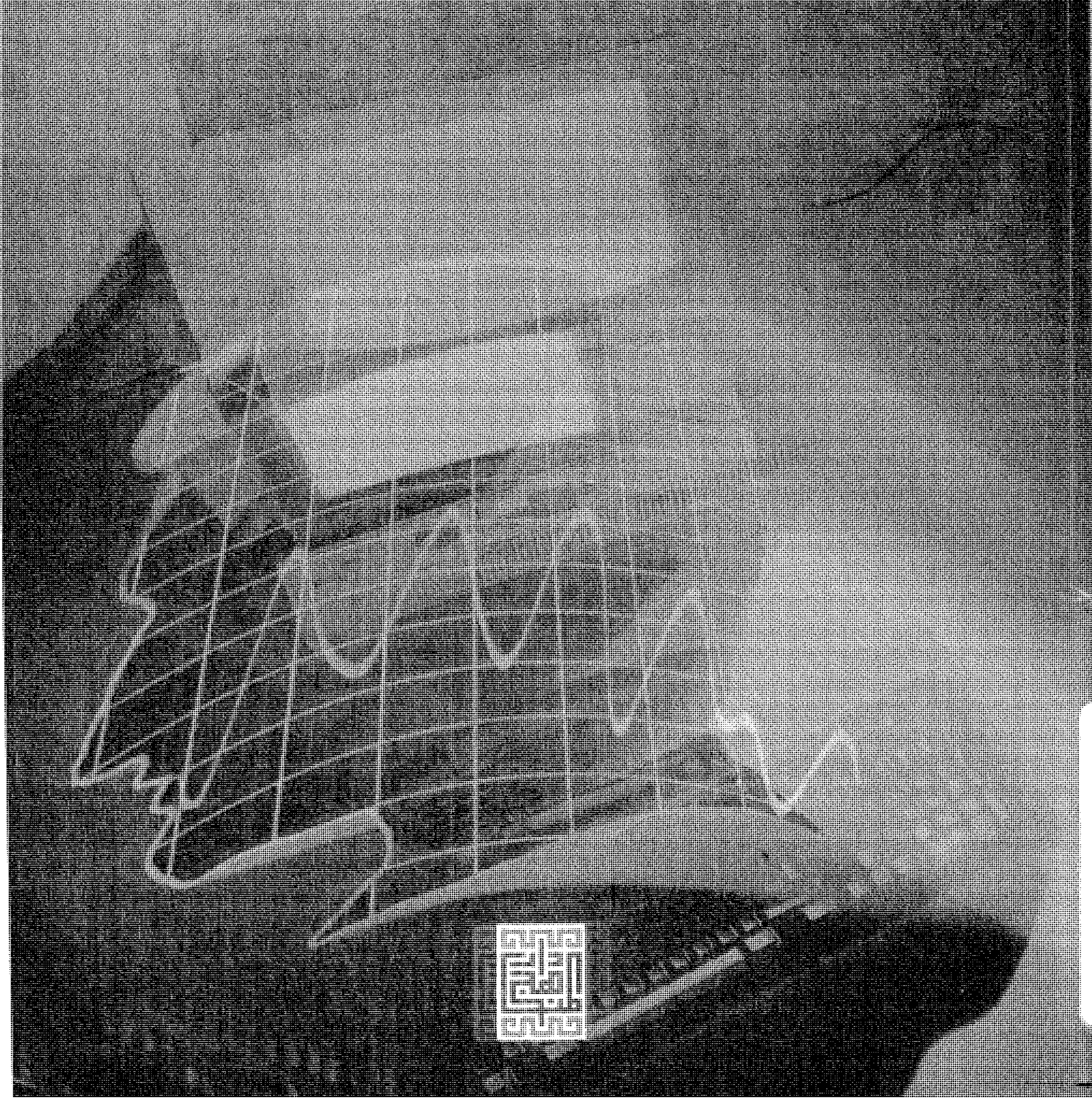
الدكتور سعد غالب ياسين

# تحليل وتصميم نظم المعلومات



# تحليل وتصميم
# نظم المعلومات

الطَّبعة الأولى
١٤٢٠هـ - ٢٠٠٠م

دار المناهج
للنشر والتوزيع
هاتف
٤٦٥٠٦٢٤
فاكس
٤٦٥٠٦٢٤
ص.ب ٢١٥٣٠٨
عمان ١١١٢٢
الأردن
الموقع
طلوع جبل الحسين
- القلعة -
سرفيس خط ٩
مقابل مسجد التلهوني

رقم الإجازة المتسلسل لدى دائرة المطبوعات والنشر ١٦٣٢ / ١٢ / ١٩٩٩
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبات والوثائق الوطنية ٢٢٦٩ / ١٢ / ١٩٩٩

الدكتور سعد غالب ياسين
أستاذ نظم المعلومات الإدارية المساعد
جامعة الزيتونة الأردنية

# تحليل وتصميم نظم المعلومات

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

۞ ٱللَّهُ نُورُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِۚ مَثَلُ نُورِهِۦ
كَمِشۡكَوٰةٖ فِيهَا مِصۡبَاحٌۖ ٱلۡمِصۡبَاحُ فِي زُجَاجَةٍۖ
ٱلزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوۡكَبٞ دُرِّيّٞ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٖ
مُّبَٰرَكَةٖ زَيۡتُونَةٖ لَّا شَرۡقِيَّةٖ وَلَا غَرۡبِيَّةٖ يَكَادُ
زَيۡتُهَا يُضِيٓءُ وَلَوۡ لَمۡ تَمۡسَسۡهُ نَارٞۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٖۚ
يَهۡدِي ٱللَّهُ لِنُورِهِۦ مَن يَشَآءُۚ وَيَضۡرِبُ ٱللَّهُ
ٱلۡأَمۡثَٰلَ لِلنَّاسِۗ وَٱللَّهُ بِكُلِّ شَيۡءٍ عَلِيمٞ ٣٥

سورة النور – الآية ٣٥

# المحتويات

## الفصل الثاني

# الفصل الثالث

## الفصل الرابع

# الفصل الخامس

## الفصل السادس

# مقدمة

يهتم هذا الكتاب بحقل تصب فيه كل الجهود العلمية والتطبيقية الحديثة، كما تتنوع فيه التخصصات ، وترتبط بمضامينه الإنجازات الإنسانية والحضارية في مجالات نظم المعلومات المحوسبة ، شبكات الاتصالات ، تكنولوجيا الذكاء الصناعي ، النظم الخبيرة ، وشبكات الكمبيوتر العصبية ، إلى غير ذلك من تطبيقات التكنولوجيا المعلوماتية التي تعيد صياغة المجتمع الإنساني مع إطلالة القرن الواحد والعشرين .

بالإضافة إلى تركيز الكتاب على المسائل المنهجية والعملية والتقنية والنظرية لتحليل وتصميم وتطوير وتشغيل وتقييم نظم المعلومات المحوسبة — Computer- Based Information Systems، وفي مقدمتها بالطبع نظم المعلومات الإدارية (MIS). وانطلاقا من التركيز والتمييز المنهجي ما بين التأصيل النظري الأكاديمي لحقل نظم المعلومات من ناحية والمنهج المنطقي العملي في كيفية تحقيق هذه النظم وفي كيفية إنتاجها وتطويرها من ناحية أخرى ، تناول الكتاب بفصوله المتعددة المسائل النظرية والتقنية والمنهجية على مستوى واحد من الدراسة والتحليل وذلك كمحاولة لسد الفجوة، واستكمال النقص الذي وقعت فيه جهود علمية وأكاديمية جادة لم تتناول نظم المعلومات المحوسبة ومنها (MIS) بأبعادها المختلفة ، وبأنواعها وتطبيقاها ، وبمناهج تطويرها.

إن من الضروري بمكان وخاصة في حقل نظم المعلومات الإدارية المحوسبة معالجة إشكاليات تحليل وتصميم النظم ودراسة الأدوات التي يستخدمها محلل النظم في عملية تطوير وبناء نظم المعلومات، وبالذات أدوات

هندسة البرامجيات Computer - Aided Software Engineering، والأساسي التقني الأصلي الذي تستند عليه باعتبار أن هذه الأدوات هي أثمن ما يملكه محلل ومصمم النظم .

وقد تم تخصيص أكبر فصلين في الكتاب لدراسة تقنيات تحليل وتصميم النظم، ومنهجيات تطوير وبناء نظم المعلومات الإدارية المحوسبة. فضلا عن ذلك ، حاول الباحث عند تأليف هذا الكتاب تغطية كل المفردات المنهجية الأساسية التي يتم دراستها في كل من مساق نظم المعلومات الإدارية (MIS) ، ومساق تحليل وتصميم النظم ، بحيث يمكن القول أن هذا الكتاب يعتبر عملا أكاديميا مفيدا ومهما لكل الدارسين لحقل نظم المعلومات الإدارية المحوسبة في كليات العلوم الإدارية والدارسين لحقل تحليل وتصميم النظم في أقسام الحاسوب ونظم المعلومات المحوسبة . كما يتوجه الكتاب إلى المختصين والمدراء المهتمين بتطبيقات نظم المعلومات الإدارية المحوسبة باعتبارها الإطار العام والتكوين الشامل الذي يضم كل أنواع نظم المعلومات المحوسبة في مجالات أنشطة الأعمال، المال والاقتصاد محليا ودوليا.

ويأمل الباحث أن يكون قد وفق في تقديم مادة نظرية وعملية رصينة تفيد الدارس وطالب العلم في جامعاتنا العربية . ويأسف إذا ما قصر ولم يستفيض في تناول مفردات أو قضايا بعينها تاركا المجال لمن سيكتب لاحقا في هذا الحقل المضني والشاق.

**سائلين الله عز وجل الخير والسداد والفلاح**

**المؤلف**

**عمان – الأردن**

**2000**

# الفصل الأول

# أنواع نظم المعلومات المحوسّبة

# الفصل الأول

# أنواع نظم المعلومات المحوسبة

## المبحث الأول

## تطـــور نـــظم المعلومات

من البديهي القول أن التغير والتطور في حقل نظـــم المعلومـــات المحوســـبة Computer-Based Information Systems كان في الواقع جذّريـــاً ومتســـارعاً ونوعياً للغاية طوال العقدين الماضيين على وجه الخصوص .

فالتقّنيات المعلوماتية الحديثة أفرزت تطبيقات جديدة لنظـــم المعلومـــات ، وأنتجت نظم حاسوبية جديدة ذات قدرات فائقة ومبتكرة ومتطورة باستمرار . وقـــد ازداد تأثير هذه النظم بصورة جوهرية على طبيعة عمل الإدارة وطريقة عمل المنظمـــة ونوع ومستوى تعقيد النظم الأخرى التي تستخدمها لتصنيع مخرجاتها مـــن منتجـــات وخدمات ومعلومات ... الخ .

و لم تكن نظم المعلومات الحاسوبية في الخمسينات والستينات والتي كـــانت عملياتها تقتصر على معالجة وتشغيل البيانات وسحق الأرقام واستخدام السرعة لتحقيق مزايا خاصة بالعمل محل اهتمام استثنائي من قبل الإدارات آنذاك . إذ من المعـــروف أن الإدارات التنفيذية العليا للمنظمات لم تكن تهتم كثيراً بتكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها

في الماضي لأسباب عديدة منها محدودية تطبيقات الحاسوب وتكاليفها العالية ، ومنها لأن حقل الكمبيوتر وبرامجه ونظمه كان مقتصراً على القلة من الخبراء والمبرمجين والمتخصصين .

لكن بعد التحول النوعي المستمر الذي طرأ على تكنلوجيا النظم واستمرار تطورها ابتداءً من ظهور نظم تشغيل البيانات (أو نظم التركيز على البيانات) التي سادت طيلة العقد الأول من ظهور أولى تطبيقات الحاسوب في مجال الإدارة والأعمال، إلى ظهور نظم معالجة المعلومات (أو نظم التركيز على المعلومات) التي بدئت في أواخر الستينات وازدهرت في عقد السبعينات مثل (MIS) ، فإن تركيز واهتمام الإدارة تحول بصورة مكثفة نحو هذه التكنولوجيا ذات التأثير المتعاظم ليس على الأعمال فحسب بل وعلى حياة واستمرار وجود المنظمة نفسها .

وكان ظهور نظم المعلومات الإدارية (MIS) وتطبيقاتها في منظمات الأعمال والنجاح الذي رافقها في تحسين الإنتاج وتطوير النوعية ، ورفع مستوى الأداء دور كبير في دمج تكنولوجيا المعلومات بالعملية الإدارية من تخطيط وتنظيم ورقابة واتخاذ قرار . و لم تعد نظم المعلومات تكتفي بمعالجة وتشغيل البيانات وإنما بإنتاج المعلومات ذات الجودة العالية والموثوقية في الوقت الحقيقي وبالشكل المناسب لدعم عمليات وأنشطة الإدارة العليا والوسطى (الاستراتيجية والتكتيكية). وأصبحت المعلومات التي تنتجها نظم المعلومات المستندة على قواعد البيانات من أهم الموارد المتاحة لدى المنظمة ومن أكثر العناصر حيوية في تحقيق الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة.

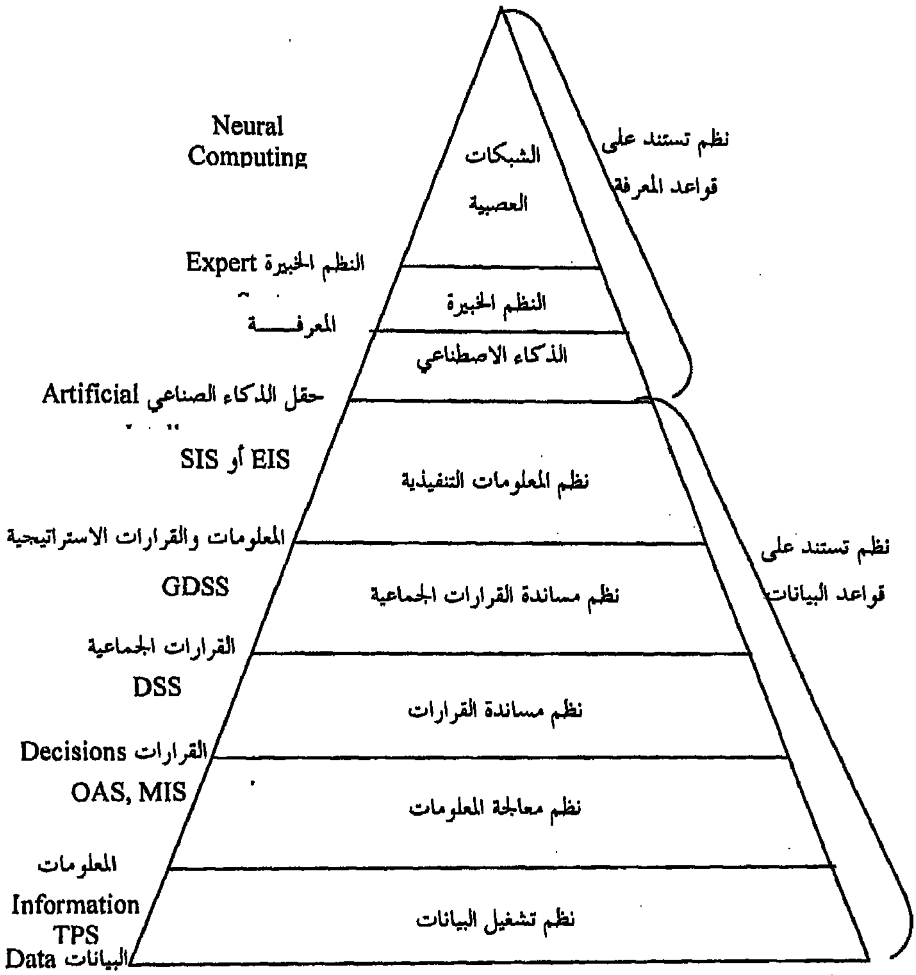
وبعد ظهور نظم المعلومات التي تستند على قواعد البيانات وعلى نظم وإدارة قواعد البيانات (DBMS) والنجاح الذي رافق معظمها انتقل التركيز على تطوير وبناء نظم معلومات تساهم بصورة مباشرة ومؤثرة في عملية اتخاذ القرارات.

فظهرت بناءً على هذا التوجه نظـــم مســـاندة القـــرارات Decisions Support Systems كأحد أهم أنواع نظم المعلومات المحوسبة ذات التوجه الكثيف نحو دعـــم وإسناد المدراء عند صنع واتخاذ القرارت شبه الهيكلية وغير الهيكلية .

هذا التطور والانتقال النوعي في التركيز علـــى البيانـــات ثم المعلومـــات ثم القرارات يتضح بصورة مفصلة في نموذج تطور نظم المعلومات المحوســبة الموجـــود في الشكل رقم (1). مع ملاحظة أن نظم مساندة القرارات DSS هي في الواقع ليســت أكثر من نظم معلومات إدارية تتوجه نحو عملية اتخاذ القرارات وتصمم بناءً على هـــذا الهدف. وينطبق نفس الاستنتاج على نظم مساندة القرارات الجماعيـــة أو بالمجـــاميع Groups Decisions Support Systems باعتبارها نظم معلومات مصممة لمعالجـة القرارات الجماعية التي يشترك فيها فريق الإدارة المعني بتحليل المشكلة موضوع البحث والتي تكون عادة ذات طبيعة شبه هيكلية أو غير هيكلية . أي تتطلب دراسة وتحليـــل عناصر المشكلة وأسباها واستعراض الحلول البدائل والمفاضلة بينها واختبار البديـــل أو الحل الأفضل والأنسب للمنظمة .

أي أن الفرق الجوهري يبين نظم مساندة القـــرارات DSS ونظـــم مســـاندة القرارات بالمجاميع GDSS هو في دعم الثانية لكل مراحل عمليات اتخـــاذ القـــرارات الجمعية. وقد يبدو أن هذا الفرق بسيط في حدّ ذاته، إنّما الأمـــر ليـــس كذلـــك في تكنولوجيا المعلومات . فلكي تستطيع نظم معلومات محوسبة مثل GDSS أن تدعـــم نشاط " العقل الجمعي" في عملية صنع وإتخاذ القرارات، فإنّ من الضـــروري بمكـــان وجود تقنّية معلوماتية مصمّمة لهذا الغرض.

تقنّية تختلف في عتاد نُظمها وفي براجحيالها وفي التشبيك المطلوب بين نظـــم المكونـــات وقواعد البيانات وقواعد النماذج لكي تكون كلها في خدمـــة التراســـل الالكـــتروني والحوار الفكري بين صانعي القرار الواحد.




**شكل رقم (1) تطور نظم المعلومات**

وقد شهد عقد الثمانينات ازدهار نظم مســـاندة القـــرارات DSS ونظـــم مساندة القرارات الجماعية كما أينعت الجهود المضنية التي استغرقت فـــترة طويلـــة في حقل الذكاء الصناعي Artificial Intelligence والانتقال من نقطة التركيز علـــى "المعلومات والقرارات" إلى التركيز على الذكاء والمعرفة Knowledge .

الانتقال النوعي إلى نقطة التركيز في مجال تقانة المعلومات على الذكاء والمعرفة الإنسانية أدى إلى ظهور نظم قواعد المعرفة Knowledge-Bases التي ترتبط بحقل الذكاء الصناعي وفي مقدمتها النظم الخبيرة والشبكات العصبية الذكية التي تعمل بالمعالجة المتوازية والمتوازية المكثفة وتستند على منطق غير خوارزمي في حل المشكلات وتقديم الحلول .

ونشهد اليوم اندماج منظومات الذكاء الصناعي مع نظم المعلومات الأخرى وفي مقدمتها نظم المعلومات الإدارية التي أصبحت تمثل نقطة ارتكاز نظم المعلومات في أي مشروع أو مؤسسة حديثة .

بتعبير آخر يشهد النصف الأخير من عقد التسعينات ونهاية الألفية الثانية ظهور التكامل البنيوي بين نظم المعلومات في أرقى حلقاتها وأروع تطبيقاتها وهياكل الإدارات والمنظمات باستراتيجياتها التنافسية الهجومية وبيئاتها المتغيرة والمعقدة. وقد كان للتطورات النوعية الفريدة في مجال عتاد الكمبيوتر والبرامجيات وهندسة المعرفة وثورة الاتصالات أثر كبير على تحقيق الاندماج بين نظم مساندة الإدارة مثل GDSS, DSS, MIS والنظم المنبثقة من عائلة الذكاء الصناعي . كما توجهت تكنولوجيا المعلومات إلى مزيد من التصغير في الحجم والعتاد والى تعظيم مستمر ومتصاعد في سعة الذاكرة وسرعة المعالجة التي رافقت ظهور ثورة الميكروكومبيوتر (PCS) الذي يمثل اليوم أهم عنصر في بناء أي نظام للمعلومات مهما بلغ مستواه وحجمه ودرجة تعقيده.

ويمكن القول ببساطة أن نظم المعلومات المحوسبة في عالم الإدارة والأعمال والمال والصناعة ما هي إلا منظومات ذات بنية شبكية من أجهزة كومبيوتر شخصية ترتبط أو تلتقي مع أجهزة كومبيوترية خادمة ومضيفة تبنى على أساس نظم المعالجة

الموزعة وقواعد البيانات الموزعة في معظم الأحيان . لكن المهم في كل هذا التطور هـو تعاظم تأثير ودور الكومبيوتر الشخصي في بناء وعمل نظم المعلومات الحديثة .

وسوف نتناول في المباحث القادمة أهم الأنواع الرئيسية لنظـم المعلومـات ابتداءً من أرقى حلقاها وانتهاءً بنظم تشغيل البيانات .

# المبحث الثاني

# الذكـــاء الصنـــاعي

**تقديـــــم :**

يعتبر الذكاء الصناعي حقل حديث نسبياً بالمقارنة مع حقول علمية وتطبيقية أخرى . وفي نفس الوقت يمثل ثمرة لتطور تاريخي في ميادين مختلفة من الفلسفة والفكـر والعلوم الإنسانية والتطبيقية .

الذكاء الصناعي هو في الواقع نتاج 2000 سنة من تقاليد الفلسفة ونظريـات الإدراك والتعلم و 400 سنة من الرياضيات التي قادت إلى امتلاك نظريات في المنطـق ، الاحتمال ، والحوسبة . وهو تاريخ عريق في تطور علم النفس وما كُشف عن قـدرات وطريقة عمل الدماغ الإنساني . بالإضافة إلى أن الذكاء الصناعي هو ثمـــرة الجـــهود المضنية في اللسّانيات التي كشفت عن تركيب ومعاني اللغّة وتطور علوم الكومبيوتـــر وتطبيقاتها الأمر الذي جعل من الذكاء الصناعي حقيقة مُدْرَكة .

ويكفي أن نشير في هذه العجالة فقط إلى أن الذكـــاء الصنـــاعي يعـــود في جذوره الفلسفية إلى الفلاسفة الأغريق Aristole, Plato, Socrates في حدود 428) B.C.) والى الفيلسوف الفرنسي Francis Bacon (1626 – 1561) و Bertrand Russell الذي قدم ما يعرف بـــ (Logical Positivism) . كما يعود بجـذوره إلى الرياضيات من خلال ثلاثة مجالات هي : الحوسبة Computation ، المنطق Logic ، والنظرية الاحتمالية Probability ، والجبر الذي تأسس علـــى يـــد العـــالم العـــربي "الخوارزمي".

وفي مجال هندسة الحاسوب ساهم كل من Babbage , Joseph Marie, Konrad Zuse , Howard Aiken , Nathaniel Rochester وآخرين في تطـــور

حقل الذكاء الصناعي إلى جانب Noman Chomsky في اللسانيات وبالتعاضد مع رواد مدارس علم النفس من أمثال Hermann وغيرهم من الذين ساهموا فيما يعرف بـ (Behaviorism Movement) و (Cognitive Psychology) .

### 1- نظم الذكاء الصناعي

تعود الجهود العلمية والتطبيقية الحديثة بدراسة الذكاء الإنساني وتطبيقه في تكنولوجيا المعلومات إلى عقد الخمسينات . ومن الرواد الذين ساهموا في هذا الحقل من (M.I.T.) Marvin Minsky ، والعالم Claude Shannon، (Bell Laboratories) .. وآخرون ممن حاولوا دراسة الكومبيوتر والذكاء الصناعي في مؤتمر Dartmouth .

وقد وضع في هذا المؤتمر مصطلح الذكاء الصناعي الذي استخدمه لأول مرة John McCarthy وصاغ بذلك المصطلح Artificial Intelligence. وكانت أغلب الدراسات في حقل الذكاء الصناعي آنذاك تستند على تطوير وبرهنة النظريات التي قدمت من قبل Alfred North Whitehead و Bertrand Russel وآخرين.

حقل الذكاء الصناعي يشير إلى الجهود لتطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة تستطيع أن تتصرف فيها ، وتفكر بأسلوب مماثل للبشر . نظم تستطيع أن تتعلم اللغات الطبيعية ، وإنجاز مهام فعلية بتنسيق متكامل ، أو استخدام صور وأشكال إدراكية لترشيد السلوك المادي .

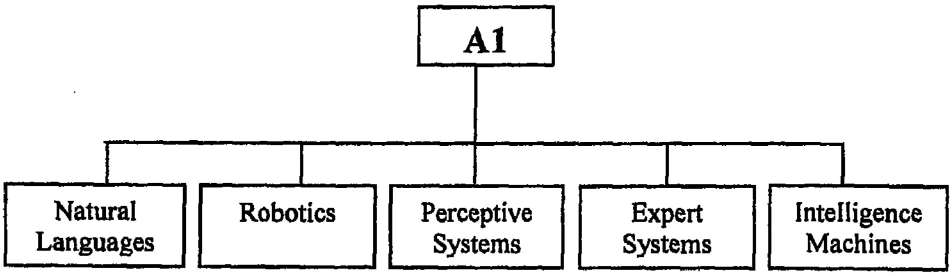
وتستطيع في نفس الوقت خزن الخبرات والمعارف الإنسانية المتراكمة واستخدامها في عملية اتخاذ القرارات .

وتستخدم نظم الذكاء الصناعي المعرفة الإنسانية التي تخزن على شكل حقائق ، مفاهيم ، نظريات ، وطرق استكشاف منهجية في وعاء الكتروني افتراضي يطلق عليه قاعدة المعرفة Knowledge Base . وقاعدة المعرفة بالإضافة حقائق المعرفة

المخزونة فيها تحتوي أيضاً على القواعد الذي سوف يستخدمها النظام لاتخاذ القـرارات وعلى أساس القاعدة الرئيسية If .... then .

## 2- عائلة الذكاء الصناعي

تتكون عائلة الذكاء الصناعي كما هو واضح في الشكل التالي مـــن نظـــم مختلفة أهمها :




ومن أهم هذه النظم بالتأكيد النظم الخبيرة والشبكات المحوسبة وتســـتخدم النظم الخبيرة وغيرها من تطبيقات حقل الذكاء الصناعي ونظم قواعد المعرفة في تحقـــق عدة أهداف أهمها :

1. العمل على تمثيل المعرفة وتخزينها وتحليلها
2. تخزين القواعد المنهجية للتعامل مع هذه المعرفة والوصول إلى حقائقها
3. العمل كوسيلة لاكتساب المعرفة الإنسانية المتراكمة وتحديثها والمحافظة عليـــها واستثمارها في حل المشكلات.
4. الاستثمار الأمثل للمعرفة والخبرات العلمية والتطبيقية وتجاوز مشاكل التلـــف والنقص أو النسيان ... الخ
5. توليد أو تطوير معارف وخبرات جديدة
6. تفعيل المعرفة المحوسبة واستخدامها في اتخاذ القرارات

## 3- التمييز بين الذكاء الصناعي والذكاء الطبيعي

من الضروري عقد التمييز الواضح بين الذكاء الصناعي Artificial والطبيعي Natural أو الإنساني وذلك من أجل معرفة حدود التكنولوجيا المعلوماتية وآفاق تطورها حاضراً ومستقبلاً. يتميز الذكاء الصناعي عن الذكاء الطبيعي بما يلي:

1- الذكاء الصناعي (A1) يتصف بالديمومة More Permanent في حين يكون الذكاء الإنساني معرضاً للنسيان .

2- سهولة استنساخ ونشر المعرفة في الذكاء الصناعي A1 Offers Ease of Duplication and Dissemination .

3- إمكانية تخزين الذكاء الصناعي وسهولة تحديثه .

4- إمكانية توثيق الذكاء الصناعي A1 can be Documented بسهولة وسرعة فائقة على عكس الذكاء الإنساني إذ من الصعب توثيقه دائماً وإعادة تقديمه في كل مرة من جديد .

5- يستطيع الذكاء الصناعي تنفيذ مهام رئيسية بسرعة أكبر قياساً بالذكاء الإنساني .

6- ويستطيع الذكاء الصناعي من إنجاز مهام رئيسية بصورة أفضل مقارنة بما يستطيع انجازه عدد أو حتى بمجموعة كبيرة من الناس .

7- وأخيراً ، قد يكون الذكاء الصناعي أقل كلفة من الذكاء الإنساني (الطبيعي) وتوجد في الحياة العملية حالات عديدة كان فيها قرار شراء البرامج والأجهزة الخاصة بالذكاء الصناعي أقل تكلفة من برامج التعليم والتدريب طويلة الأجل للأفراد.

ومع ذلك، فإن للذكاء الطبيعي Natural Intelligence مزايا عديدة يتفوق بها، على الذكاء الصناعي ، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر :

1. الذكاء الإنساني (الطبيعي) خلاق Creative على عكس الذكاء الصناعي الذي يفتقد إلى هذه الصفة ويكون غير مشبع بالروح الإنسانية .
2. يستطيع الذكاء الطبيعي امتلاك أو كسب المعرفة الإنسانية بسهولة في حين لا يستطيع الذكاء الصناعي من تحقيق ذلك إلا ضمن برامج معمدة لهذا الغرض .
3. يستخدم الناس العقل الإنساني والخبرة الواسعة في حل المشكلات بينما لا يستطيع الذكاء الصناعي فعل ذلك .

## 4- تطور النظم الذكية (الذكاء الصناعي)

اتخذت الدراسات التطبيقية في مجال الذكاء الصناعي اتجاهين رئيسيين : اتجاه يعمل على تصميم نظم معلومات تحاكي الدماغ الإنساني Analogy to the Human Brain . واتجاه يعمل على بناء نظم تحاكي الطريقة التي يعمل بها الدماغ Logical Analogy .

الاتجاه الأول بدأ مع اندلاع الحرب العالمية الثانية وأثنائها وذلك بظهور مفهوم التغذية العكسية Feedback على يد العالم والرياضي Robert Weiner واستخدام التغذية العكسية في السيطرة الرادارية الخاصة بالأسلحة المضادة للطائرات .

وقد استخدم هذا المفهوم أيضا في سلاح المدفعية وذلك كنظام للتصحيح الذاتي وتصحيح الانحرافات إلى أن انتقل التطبيق إلى مجال تكنولوجيا الذكاء الصناعي .

واستنادا على نظرية التغذية العكسية لـ Weiner قام كل من العالم البيولوجي Warren McCulloch والرياضي Walter Pitts بتقديم نظرية حول كيفية عمل الدماغ وطريقة استجابته للبيئة والتي كان لها اكبر الأثر في تطور تطبيقات الذكاء الصناعي . هذا وقد جرى تطوير هذه النظرية في سنة 1960 على يد العالم Frank Rosenblaltt الذي صنع أول ماكنة تتكون من 400 خلية Phototlectric

تستطيع إدراك الرسائل والأشكال. واستمر الاهتمام بتطوير نظم الذكـــاء الصنـــاعي وبالذات في عقد الثمانينات من خلال استخدام تطبيقات متعددة علـــى النصـــوص ، النماذج ، والإدراك البصري ، وأخيراً الشبكات العصبية .

فيما يتعلق بالمنهج التطوري الثاني (المحاكاة المنطقية) أو ما يعرف بالتطور من الأعلى إلى الأسفل فإن هذا المنهج بدأ بصفة أساسية مع الجهود العلمية والتطبيقيـــة في حقل الذكاء الصناعي التي رافقت ظهور الجيل الرابع للكمبيوتر ، وتطـــورت هـــذه الجهود في السبعينات والثمانينات ولا تزال مستمرة إلى حد الآن وبخاصـــة اســـتخدام الذكاء الصناعي من خلال استخدام المعرفة والخبرات المتراكمة في حقـــول متعـــددة وذلك على أساس القاعدة المعروفة If .... X Then.... Y التي تقوم عليها النظـــم الخبيرة في الوقت الحاضر.

# المبحث الثالث

# النظـــم الخبـــيرة

## 1- تعريف النظم الخبيرة

هو برنامج كمبيوتر مصمم لنمذجة الخبرة الإنسانية في حل المشـــكلات . بمعنى آخر ، يرتكز النظام الخبير على معرفة الخبير الإنساني ، وتفكير وإدراك الخبـير، أو على طريقته في تعقيل الأشياء إن صح التعبير .

Expert System is a computer program designed to model the problem-solving ability of a human expert .

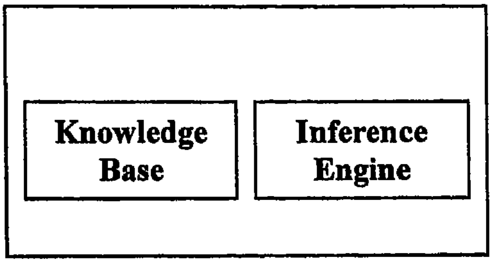
ولكي يستطيع النظام الخبير إنجاز هذا الهدف لا بد أن يكون لدى النظـــام كـــل مـــن قـــاعدة المعرفـــة Knowledge Base وآلـــة الاســـتدلال Inference Engine.

**قاعدة المعرفة** تحتوي على المعرفة المتخصصة في مجال الخبرة المتراكمة الـــتي يقوم بتجهيزها الخبير أو مجموعة الخبراء . وتشتمل هذه المعرفة المتخصصة على الحقـائق Facts ، القواعد Rules ، المفاهيم Concepts ، والعلاقات Relationships .

**آلة الاستدلال** Inference Engine هي معـــالج معرفـــة Knowledge Processor يقوم بمقاربة المعلومات المتاحة من المشكلة المعطاة مع المعرفة المخزونـــة في قاعدة المعرفة، واشتقاق الاستنتاجات والتوصّيات المفيدة .

ويمثل الشكل التالي ( شكل رقم 2 ) مخطط أولي للنظام الخبير :

Expert System




شكل رقم (2) مخطط اولي للنظام الخبير

ويستطيع النظام الخبير دعم القرارات شبه الهيكلية وغير الهيكلية إلى جانب قدرته على دعم الواجبات الهيكلية بفعالية .

وفي نفس الوقت يمتلك النظام الخبير القدرة على تقديم الأفكار المبدعة، وحل المشكلات الصعبة والمعقدة .

فضلاً عن ذلك ، يوفر النظام الخبير الفرصة الواسعة لتوثيق المعرفة والخبرة الإنسانية التي قد تكون عرضة للضياع والنسيان ، وقد تكون عرضة للزوال بصورة نهائية عند موت الخبير الإنساني .

من ناحية أخرى ، فإن عملية اتخاذ القرارات الصعبة التي يقوم بها الخبير الإنساني قد تكون معرضة للعوامل الإنسانية والنفسية المؤثرة على اتجاه ونوع القرار الذي يميل إليه الخبير لاعتبارات ذاتية بالدرجة الأولى وليس للاعتبارات الموضوعية فقط. فالخبير الإنساني لا يستطيع في كل الأحوال أن يتجرد عن مشاعره وعواطفه وميوله وظرفه النفسي في لحظة اتخاذ القرار والتي تؤثر كلها على نوعية القرار الذي يتخذه. وهذا ما يجعل النظام الخبير أكبر قدرة وموثوقية على اتخاذ قرارات موضوعية متجردة إلى حد بعيد عن الاعتبارات الذاتية الخاصة .

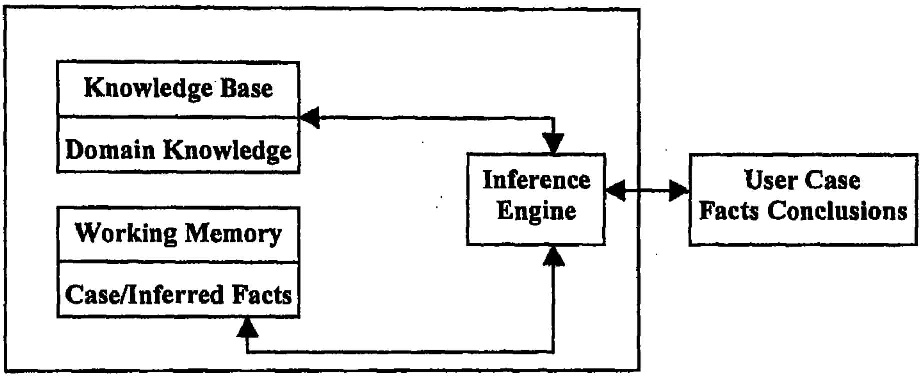
ومما يجعل النظم الخبيرة ذات فائدة اكبر للمنظمة نذكــر العنــاصر المهمــة التاليـــة:

1. ضمان توفير أعلى مستوى من الموضوعية والموثوقية عند اتخاذ القرار.
2. استخدام النظم الخبيرة في كل وقت تطلب وفي كل مكان تطلب.
3. تقديم المشورة والنصيحة لاتخاذ القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية.
4. أتمتة المهام الروتينية التي يقوم بها الخبير الإنساني.
5. حل مشكلة فقدان المعرفة المتراكمة للخبير الإنساني نتيجة التقـــاعد ، تــرك العمل أو المـــوت.
6. الثمن الباهض الذي يدفع لتحقيق التراكم النوعي المعرفي والعلمــي للخبــير الإنساني Expert is Expensive.
7. التعويض عن حاجة الخبير الإنساني إلى توفير البيئة التي يتوفـــر فيــها كــل الظروف والاجتماعية والنفسية لعمل الخبير.

## 2- هيكل النظم الخبيرة Expert Systems Structure

يتكــون النظــام الخبـــير مـــن معرفـــة متخصصـــة تدعـــى Domain Knowledge تخـــزن في ذاكـــرة طويلـــة الأجـــل (LTM) Long-term Memory. أما الحقائق والمعلومات ذات العلاقـــة بالمشـــكلة موضوع الحل فتخزن في ذاكرة قصيرة الأجل (الذاكرة العاملة) تماما كمل يفعل الخبــير الإنساني في التعاطي مع المشكلة التي يواجهها في حقل اختصاصه . إن أول شيء يقــوم به الخبير هو استحضار الخبرة والمعرفة الأولية الموجودة عنده من دون الحاجة إلى تفكـير عميق وتسبيب للعوامل والنتائج. وهذا ما نقصده بالضبط من حيث المفهوم والمعـــنى بالذاكرة قصيرة الأجل التي توجد أيضا في النظام الخبير المحوسب .

لكن ما يحتاجه النظام الخبير المحوسب هو وجود آلة أو آليـــة في الاســـتقراء والاستدلال المنطقي تستخدم المعرفة المخزنة والحقائق المقابلة لها والخاصة بالمشـــكلة. الآلة التي تقوم بالاستدلال والاستنتاج وتحل محل الآلية التي يعمل بها العقل البشري هـي الـــتي نســميها بـأداة أو آلـة الاســتدلال الـــتي تربـــط قـــــاعدة المعرفــــة (الذاكرة الطويلة الأجل) بالذاكرة العاملة (الذاكرة قصيرة الأجل) وكما هو واضـح في الشكل رقم (3) الذي يعبر عن الطريقة التي يستخدمها النظام الخبير لحل المشكلات.




شكل رقم (3) اسلوب حل المشكلات للنظام الخبير

باختصار يتطلب وجود النظام الخبـــير توفـــر عـــدة نظـــم فرعيـــة أوليـــة نذكر منها:

### أ. قاعدة المعرفة **Knowledge Base** :

قاعدة المعرفة هي نظام فرعي ضمن النظام الخبـــير يحتـــوي علـــى المعرفـــة المتخصصة في مجال معين.

Subsystem of an expert system that contain the domain knowledge .

ويتم جمع واشتقاق هذه المعرفة من الخبير ومـــن خـــلال التقنيـــات الـــتي يستخدمها مهندس المعرفة Knowledge Engineer التي تبدأ باستيعاب معرفة الخبـير واشتقاقها منه ، وتنفيذها في برنامج بهدف خزنها في قاعدة معرفة النظام الخبير .

ويستخدم مهندس المعرفة طرق معيارية لتمثيل المعرفة من أهمـــها اســـتخدام القواعـــد Rules . والقـــاعدة هـــي هيكـــل مـــاذا ، إذن IF, THEN IF ترتبط منطقيا بالمعلومات التي تحتوي الجزء الخاص من القاعدة IF مع المعلومـــات الأخرى التي يحتويها الجزء الآخر من القاعدة THEN .

## ب. الذاكرة العاملة Working Memory

تحتوي الذاكرة العاملة على الحقائق الخاصة بالمشكلة والتي يتم اكتشافها مـــن خلال عملية النظر والتحليل المنهجي للمشكلة موضوع القرار .

Subsystem of an expert system that contains the problem facts that are discovered during the session .

أثناء استشارة النظام الخبير يقوم المستفيد بإدخال المعلومات حول المشـــكلة التي يواجهها في الذاكرة العاملة . ثم يقوم النظام بمزج ومقاربة هذه المعلومات بالمعرفـــة التي يحتويها النظام والموجودة في قاعدة المعرفة لاستنتاج حقائق جديدة. بعد ذلك يقـوم النظام بإدخال الحقائق الجديدة إلى الذاكرة العاملة بالإضافة إلى الاستنتاجات التي يخرج بها النظام والتي تدخل الذاكرة العاملة أيضا . بتعبير آخر ، تحتوي الذاكرة العاملة علـــى كل المعلومات الخاصة بالمشكلة سواء تلك المعلومات التي يقوم بتقديمها المســـتفيد أو المعلومات التي يقوم النظام باشتقاقها . المعلومات الكاملة التي يتم الحصول عليها خلال عملية الاستشارة تدعى Sessions Context .

بطبيعة الحال، تستفيد معظم النظم الخبيرة من المعلومات التي تتيحها وسـائط التخزين الخارجي مثل قواعد البيانات ، الجداول الإلكترونية ، بنوك المعلومات ... الخ

حيث يقوم النظام بتحميل هذه المعلومات عند بداية عملية البحث عن حلول للمشكلة أو حتى أثناء هذه العملية .

### حـ. آلة الاستدلال Inference Engine

يقوم النظام الخبير بنمذجة عملية التفكير والإدراك الإنساني من خلال برنامج تركيبي Module يسمى بآلة الاستدلال Inference Engine. آلة الاستدلال هي معالج في النظام الخبير يقوم بوظيفة مزج ومقاربة الحقائق التي توجد في الذاكرة العاملة مع المعرفة التخصصية الموجودة في قاعدة المعرفة لاشتقاق الاستنتاجات ذات العلاقة بالمشكلة .

Processor in an expert system that matches the facts contained in the working memory with the domain knowledge contained in the knowledge base, to draw conclusions about the problem .

إذن تعمل آلة الاستدلال مع الحقائق الموجودة في الذاكرة العاملة والمعرفة المتخصصة الراقية التي تتضمنها قاعدة المعرفة لاشتقاق معلومات جديدة . وتبحث آلة الاستدلال عن القواعد التي تربط وتقارب بين المقدمات المنطقية والمعلومات الخاصة بالذاكرة العاملة . وعندما تنجح الآلة في هذا الأمر تقوم بإضافة الاستنتاج الذي خرجت فيه القاعدة إلى الذاكرة العاملة مع الاستمرار لضبط القواعد الأخرى للبحث عن ارتباط ومقاربة جديدة .

### د. تسهيلات التفسير Explanation Facility

الصفة الاستثنائية للنظم الخبيرة هي في قدرتها على تفسير التفكير والإدراك . ولذلك يوجد في كل نظام خبير برنامج لوحدة تركيبية يدعى تسهيلات التفسير والشرح Explanation Facility. باستخدام هذه الوحدة يستطيع النظام الخبير تجهيز

الشرح والتفسير الواضح للمستفيد حول لماذا يسأل النظام أسئلة معينة ، وكيف استطاع النظام الوصول إلى الاستنتاجات المقدمة لحل المشكلة .

ويقدم برنامج تسهيلات التفسير والسريع فائدة جلى إلى كل من فريق تطوير النظام من جهة ، والمستفيد والمستعمل من جهة أخرى . حيث يستطيع فريق التطوير استخدام هذه القدرات في التفسير لتعيين الأخطاء الموجودة في معرفة النظام ، كما يتعلم المستفيد من النظام الخبير وذلك من خلال الكشف عن المسببات ونتائج الاستدلال .

### هـ. الواجهة البينية Interface

يحصل التفاعل بين النظام الخبير والمستفيد من خلال أسلوب اللغة الطبيعية Natural Language Style . ويتميز تفاعل النظام الخبير بالحيوية والبساطة وبالقرب الشديد من أسلوب الحوار الشخصي . وفي الواقع تصمم الواجهات البينية على أساس تلبية احتياجات ومتطلبات المستفيد بالدرجة الأولى ولذلك تدعى بالواجهة البينية مع المستفيد النهائي . إن المتطلب الرئيسي لتصميم الواجهة هو في توجيه الأسئلة واقتناء المعلومات من المستفيد ، وتوجيه إشارات التوجيه أو التحذير ، أو التصحيح إلى مستعمل النظام . وتتكون الواجهة البينية من عدة عناصر هي: Menus، Graphics، Tailor-Made Screens .

## 3- خصائص النظم الخبيرة Characteristics of Expert Systems

تتصف النظم الخبيرة بسمات جوهرية معينة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر :

### أ. فصل المعرفة عن السيطرة Separates Knowledge from Control

ذكرنا من قبل أن كل من قاعدة المعرفة وآلة الاستدلال تمثلان نظامان فرعيان أو وحدتان تركيبيتان ضمن النظام الخبير . فصل معرفة النظام عن السيطرة

يعتبر خاصيّة ثمينة للنظام الخبير وميّزة له بالمقارنة مع البرامج التقليدية . في معظم البرامجيات يلاحظ أن امتزاج كل من المعرفة بالسيطرة الموجودة عليها يعني أن التغيوات التي تحدث في الشفرة تؤثر على كل من المعرفة والمعالجة إذ من الصعب جداً تعديل الشفرة وفي نفس الوقت فهم طبيعة المعرفة التي تم استخدامها وطريقة هذا الاستخدام .

ولذلك طالما أن كل من المعرفة المخزونة في النظام وبرنامج السيطرة مستقلة عن بعضها الآخر فإن واجبات تعديل وصيانة النظام الخبير تكون أكثر سهولة وأقل تعقيد.

**ب. استيعاب النظام لمعرفة الخبير Possesses Expert Knowledge**

الخاصية الجوهرية للنظام الخبير هي في استيعابه وتخزينه للخبرة والمعرفة المتراكمة للخبير الإنساني. إن الذي يجعل النظام الخبير يعمل هو نجاح محاولة امتصاص المعرفة والخبرة الإنسانية وتفريغها في بوتقة النظام الخبير .

وإلى جانب المعرفة يتم نقل المهارات الأساسية ذات العلاقة بالمعرفة واستخداماتها العملية إلى النظام الخبير لكي يستطيع بكفاءة أن يحل محل الخبير الإنساني في حقل الاختصاص .

**ج. التركيز على خبرة المجال Focuses Expertise**

لدى معظم الخبراء المهارات الكافية لحل المشكلات في مجال معيّن، لكن لدى هؤلاء قدرات محدودة خارج إطار المجال التخصصي. وينطبق الأمر أيضاً على النظم الخبيّرة أيضاً .

**د. التفكير مع الرموز Reasons with Symbols**

تعرض النظم الخبيرة المعرفة المخزونة بشكل رمزي . ويمكن أن تستخدم الرموز للتعبير عن أنماط متنوعة من المعرفة مثل الحقائق Facts ، المفاهيم Concepts ، والقواعد Rules .

على سبيل المثال :

- Sara has a fever
- People
- People with a fever should take a couple of aspirin

إن معظم الجهود الحديثة التي رافقت حقل الذكاء الصناعي وتطبيقاته في مجالات مختلفة في مقدمتها النظم الخبيرة قد ركزت بصورة خاصة على تطوير تقنيات برامجية Programming Techniques تستطيع تشفير ومعالجة الرموز Symbols. وتعتبر هذه الجهود جزءا من حقل مهم يعرف بتمثيل المعرفة Knowledge Representation .

إن كل تمثيل للمعرفة يبدأ مع مشكلة التعبير عن المعرفة بصورة رزمية. على سبيل المثال باستخدام تكنيك في تمثيل المعرفة يعرف بـ Predicate Calculus يمكن تمثيل التعبير السابق Sara has a fever كما يلي :

Assert: Sara has a fever
Rule : If person has fever
Then Take aspirin
Conclusion: Sara takes aspirin

أي إلى جانب قيام النظام الخبير بتمثيل المعرفة باستخدام صيغ رمزية يقوم النظام بمعالجة هذه الرموز عند حل المشكلة كما هو الحال في المثال السابق الذي يفترض أن لدينا القاعدة:

"people with a fever should take a couple of aspirin"

وبإعطاء التأكيد أن Sara لديها ارتفاع بدرجات الحرارة، فسوف نستنتج منطقيا أن على سارة أن تأخذ حبة أسبيرين.

## 5. الإدراك الاستكشافي Reasons Heuristically

بينما يقوم الخبراء باشتقاق القواعد انطلاقا من خبراتهم وتجـــارهم العلميـــة وبناء شكل من الفهم العلمي للمشكلات التي تواجههم من خلال الاستعانة بقواعـــد استكشافية Rules-of-Thumb. أو مـــا يعـــرف بالمنـــهج البحثـــي الاستكشـــافي Heuristics تستخدم النظم الخبيرة هذه التقنية لحل المشكلات المعقدة التي لا يوجـــد لها حل خوارزمي.

المنهج الاستكشافي هو تقنية في البحث واستعراض الحلول الممكنة وهو علـى حد تعبير Minksy :

"If you can tell a computer how best to do something program it to try many approaches".

من الواضح أن البرامج العاديـــة Conventional Programs تســـتخدم الخوارزميات Algorithms ومعالجة البيانات للوصول إلى الحلول المقترحـــة. بينمـــا يستخدم النظام الخبير في معظم الأحيـــان تقنيـــات الإدراك والتفكـــير الاستكشـــافي Heuristic Reasoning Techniques. تستخدم الخوارزمية سلسلة من الخطـــوات المعروفة والمحددة سلفا للتنفيذ . نذكر مثلا :

**Algorithm**

1. Get the temperature and pressure values
2. Multiply them together with some constant
3. Compute the flow rate
4. If flow rate > 100, then ....

الخوارزمية تقوم دائما بتنفيذ نفس المهام لنفس الأمـــر وبالتـــالي تســـتخدم المعالجة الرقمية (العددية) في ذلك . بينما تعمل المعالجة الاستكشافية مـــع المعلومـــات المتاحة لاستخلاص النتائج حول المشكلة ولكن من دون اتباع خطوات متتالية محـــددة مسبقا . البرنامج الاستكشافي يستخدم طرق مختلفة. نذكر مثلا :

Heuristic : Old pipes often vibrate under flow rate
Heuristic reasoning : if pipes are vibrating and the pipes are old THEN suspect Low flow rate

النظام الخبير يستخدم هذه القاعدة الاستكشافية الاجتهادية لكي تكون دليلا لإدراك وتحديد الأسباب الخاصة بالظاهرة المعروفة Vibrating pipes.

**6. البرمجة مقابل هندسة المعرفة Programming Vs. Knowledge Engineering**

الخاصية الملازمة للبرمجة الاصطلاحية Conventional Programming هي المعالجة المتتالية المتعاقبة Sequential Proc التي ترتكز على بيانات المشكلة Problem's Data . بينما يهتم محللوا ومصمموا النظام الخبير بمعرفة المشكلة Problem's Knowledge . فالمعرفة الخاصة بالمشكلة تقتنى وتنظم وتدرس للوصول إلى فهم عميق للمشكلة موضوع البحث . يطلق محللو النظم على هذه العملية بكل أبعادها المهمة بهندسة المعرفة . هندسة المعرفة إذن هي العملية التي تتضمن بناء النظام أو النظم الخبيرة.

The Process of building an expert or expert systems.

من ناحية آخرى، لا بد أن نشير إلى أن وجود وعمل النظم الخبيرة يتطلب توفير موارد بشرية ذات خبرات ومهارات عالية. وفي مقدمة هذه الموارد لا بد من وجود كل من:

**خبير المجال Domain Expert**

خبير المجال هو ذلك الشخص الذي يمتلك المهارة والخبرة اللازمة لحل مشكلات معينة بطريقة متميزة ومتقدمة عن الآخرين.

إن القيمة المطلقة للتمييز هو في المعرفة التي يمتلكها في مجال معين بحيث يستطيع من خلال هذه المعرفة والخبرة حل أعقد وأصعب المشكلات الموجودة والمحتملة.

عليه، من الواجب أولا التمييز بين الخبير الحقيقي في المجال وبين آخرين ممـــن نطلـــق عليهم تسميات آخرى كالممارس ، المهني، التقني ، فهؤلاء ليسوا خـــبراء في المجـــال المستهدف.

إن خبير المجال ليس فقط صاحب المعرفة المتعمقة الممزوجة بالتجربـــة والخـــبرة الميدانية المتراكمة، بل هو أيضا ذلك الشخص الذي يمتلك مهارات عاليـــــة في حـــل المشـــكلات Efficient Problem- Solving Skills ،ومـــهارات إتصـــــالات Communication Skills، وأن يتصف بالموثوقية والإخلاص والمثـــابرة والتعـــاون وحب العمل، والالتزام الشديد بأداء الواجب.

**مهندس المعرفة Knowledge Engineer**

مهندس المعرفة هو الشخص الذي يقوم بتصميم وبناء وإختبار النظـــام الخبـــير. بعبارة آخرى، مهندس المعرفة هو بمثابة المبرمج في نظم المعلومات التي لا تستند علـــى قواعد المعرفة حيث يقوم كل من مهندس المعرفة في النظم الخبيرة، والمـــبرمج في نظـــم المعلومات الآخرى بكتابة وتشفير برامج الكومبيوتر.

على أن مهام المهندس المعرفة أكبر صعوبة وتعقيدا من المبرمج العادي وتتطلـــب مهارات راقية نذكر منها ما يلي:

1. القدرة على تحديد نطاق المشكلة وتحليلها.
2. مهارة الاتصال مع خبير المجال.
3. القدرة على صياغة المفاهيم وتقنينها.
4. المعرفة بنظرية الادارة والتنظيم.
5. المهارة والخبرة العالية في برمجة النظم الخبيرة.

6. الخبرة والمعرفة التقنية العالية في مزج البرامج بالمشكلة الرئيسية التي يتناولها النظام الخبير.

**المستفيد النهائي End- User**

هو الشخص الذي سيتولى فعليا العمل مع النظام، وعليه يعتمد درجة القبول التي سيحضى بها النظام الخبير. ويعتمد نجاح النظام الخبير على القدرة المتطورة التي يمتلكها في إقامة الحوار بواجهة بينية بسيطة مع المستعمل أو المستفيد النهائي.

# المبحث الرابع

# تقنيات الذكاء الصناعي الأخرى

إلى جانب تقنيات الذكاء الصناعي التي سبق الإشارة إليها حصل تقدم في مجـال الاستفادة من قدرات المعالجة المتوازية Parallel Processing على مستوى الأجهزة . وذلك من خلال توجيه هذه القدرات لحل المشكلات المعقدة بعد أن يتم تفكيكـها إلى مكونات صغيرة . وبعد ذلك تجري معالجة كل جزء أو مكـون بصـورة مترادفـة وباستخدام مئات بل وحتى الآلاف من أجهزة الكومبيوتر التي تعمل بالتوازي.

وقد جرى تطبيق هذه التكنولوجيا في مجالات رئيسية أهمها الشبكات العصبيـة Neural Networks ، المنطق المبهم او المائع Fuzzy Logic ، والخوارزميات الجينية Genetic Algorithms .

## 1. الشبكات العصبية

وهي شبكات تستند على نظم قواعد المعرفة الموزعة على حزمة مـن النظـم والبرامج التي تعمل من خلال عدد كبير من المعالجات باسلوب المعالجة المتوازية. تستند الشبكات العصبية على قواعد المعرفة وتستخدم المنطق المبهم غير القاطع.

يوجد في الدماغ الإنساني حوالي 100 بليون خلية عصبية Neurons . كـل خلية لديها 1000 Dendrites والتي تشكل 100.000 بليون ($10^{14}$) Synapses.

الدماغ يعمل بسرعة تصل إلى 100 hertz (100 مرة في الثانية) وهي سـرعة بطيئة جدا بمعايير الكومبيوتر . على سبيل المثال المعالجات الميكروية من نـوع 80486 Intel تعمل بحدود 100 Megahertz أو مليون مرة في الثانية . ولكن الخلايا العصبية في الدماغ تعمل على التوازي Parallel ، وإن الدماغ يستطيع أن ينجـز 10مليـون

بليون من الارتباطات المتداخلة Interconnection في كل ثانية Persecond . وهذه القدرة هي أكبر بكثير من أي جهاز أو آلة موجودة في مجال تكنولوجيا المعلومات.

ويمكن النظر إلى الدماغ باعتباره بنية تضم عددا كبيرا من أجهزة السوبر كومبيوتر ، ولذلك لا توجد تكنولوجيا يمكن أن تكون قريبة من الدماغ ومن ضمن ذلك الشبكات العصبية .

الشبكات العصبية صممت لكي تحاكي بصورة أو بأخرى بنية الدماغ وطريقة أداءه ، ولذلك تعمل هذه الشبكات خارج المنطق الخوارزمي، أي القواعد والخطوات المتفق عليها والتي تؤدي إلى نتائج محددة.

## 2. الاختلاف بين الشبكات العصبية والنظم الخبيرة

**The Difference Between Neural Networks and Expert Systems**

ذكرنا من قبل أن النظم الخبيرة تستند على تقنية تمثيل وخزن المعرفة والخبرة الإنسانية المتراكمة في حقل علمي أو تطبيقي محدد . ويتم تمثيل المعرفة عن طريق مهندس المعرفة Knowledge Engineer الذي يقوم بمن خلال الملاحظة والمقابلة والتحليل بنمذجة المعرفة المكتسبة من خبراء المجال وكتابتها ببرنامج كومبيوتر أو بخوارزمية يستطيع من خلالها الكومبيوتر تنفيذها وتلبية حاجات المستعمل غير الخبير لاحقا .

ويضم البرنامج قواعد محددة لاشتقاق الحقائق من قاعدة المعرفة والاستدلال عليها بطريقة صحيحة . أي الاستدلال من المعرفة المختزنة الصحيحة بمنهجية صحيحة أيضا .

بينما لا تقوم الشبكات العصبية على تقنية نمذجة المعرفة الإنسانية ، أو الذكاء الإنساني Human Intelligence ، ولا تنشد حلولا مبرمجة أيضا . وبذلك لا تحتاج إلى وجود مهندسي المعرفة.

وتعمل الشبكات العصبية بصورة جوهرية على تقنية وضع الذكاء في عتاد الكومبيوتر وليس في البرامجيات كما هو الحال في النظم الخبيرة. الفكرة إذن هو بناء عتاد كومبيوتر يستطيع من خلال البرامجيات تقديم حلول لمشكلات معقدة وغير بنائية وتخضع لمتغيرات كبيرة،ولذلك توصف امكانيات الشبكات العصبية بمصطلح طبقات المعرفة لقدرتها على التحليل المعرفي.

### 3. المنطق المبهم (المائع) Fuzzy Logic

تتكون تقنية المنطق المبهم من مجموعة مختلفة تضم مفاهيم وتقنيات التعبير أو الاستدلال للمعرفة غير المؤكدة ، المتغيرة أو غير المجسدة تماما في الواقع .

ويستطيع المنطق المائع من تشكيل سلسلة قواعد لموضوع لا يحتمل إلا القيم غير البنائية ، أو البيانات غير التامة ، والحقائق الغامضة . وعلى عكس المنطق القاطع الذي تعمل به برامج الكومبيوتر التقليدية أي منطق الوصل والقطع , Right/Wrong , Yes/No , On/Off ... الخ . يقوم المنطق الجديد على استكشاف الظواهر والحالات الأخرى الوسطى أو غيرها . بمعنى البحث عن المنطقة الرمادية بين اللونين المتناقضين الأسود والأبيض .

وقد ظهرت تطبيقات على تقنيات المنطق المبهم في شركة Ford Motor Co., ، وتنتشر هذه التطبيقات بصورة واسعة في اليابان والولايات المتحدة الأمريكية . نذكر على سبيل المثال لا الحصر، تطبيقات المنطق المبهم في شركة Mitsubishi Co., و NASA وغيرها كما تمتد تطبيقات المنطق المائع إلى مجالات متعددة من بينها النقل Transportation، صناعة السيارات Automobiles، المنتجات الإلكترونيةConsumer Electronics ، الإنسان الآلي Robotics ، الاتصالات Telecommunications ، الهندسة Engineering ، الطب Medicine ، الزراعة Agriculture ، الإدارة Management، والتعليم Education ... الخ.

اذن المنطق المبهم (المائع) هو في حقيقة الامر منطق حاسوبي يقوم على الاحتمالية، اي البحث عن مستويات متعددة من الصحة. وهو على عكس المنطق البووليني الذي تعتمد عليه النظم المحسوبة الحديثة التي تعالج القضايا الصحيحة والخاطئة بالرقمين (1، وصفر). وقد تطور المنطق المبهم في جامعة كاليفورنيا الامريكية لتمكين الحاسوب من فهم اللغات الطبيعية الحية التي لايمكن تمثيلها بالاضافة الى مسائل اخرى كثيرة ومتنوعة في الحياة بكل من قيمتي الواحد والصفر. ومع ان المنطق المبهم (المائع)) ينضمن قيمة الواحد وقيمة الصفر كنهايتين او كمتطلبين متباعدين للحقائق، الا انه يتضمن ايضا حالات متعددة من الصحة (حالات صحة بنسب مئوية مثلا).

# المبحث الخامس
# نظم المعلومات التنفيذية (الاستراتيجية)

## 1. مفهوم نظم المعلومات التنفيذية

وهو نظام معلومات محوسب يعمل على تلبية احتياجات الإدارة التنفيذية (الاستراتيجية) من المعلومات الضرورية لأغراض اتخاذ القرارات غير الهيكلية .

ويقدم النظام قدرات كبيرة وسريعة للدخول في الوقت الحقيقي إلى المعلومات التي تحتاجها الإدارة العليا (الاستراتيجية) عند صياغة وتطبيق وتقييم استراتيجية الأعمال الشاملة ، ولأغراض التحليل الاستراتيجي لوضع المنظمة الحالي وقدرتها التنافسية في السوق . وتنتج نظم المعلومات التنفيذية تقارير موجزة وعميقة وشاملة عن المنظمة وأنشطتها في الداخل وعن الفرص والتهديدات وأوضاع المنافسة في البيئة الخارجية .

وتقوم نظم المعلومات التنفيذية EIS أو (الاستراتيجية) بالعمل من أجل تحقيق أهداف رئيسية أهمها :

1. تلبية احتياجات الإدارة الاستراتيجية من المعلومات.
2. تقديم واجهة بينية صديقة للمستفيد النهائي من مدراء الإدارة التنفيذية العليا.
3. العمل من أجل تحقيق كفاءة عالية للرقابة الاستراتيجية.
4. مقابلة متطلبات عملية اتخاذ القرارات غير الهيكلية وغير البنائية.
5. المساعدة في الدخول إلى معلومات تفصيلية وتقديم خلاصات شاملة عنها سواء باستخدام برامج إنتاج الأشكال البيانية ، أو باستخدام القدرات البرامجية المتاحة لإنتاج التقارير بأنواعها وأشكالها المتخلفة.

تعد نظم المعلومات التنفيذية (الاستراتيجية) نظم حاسوبية حديثة نسبيا حيث أن أول نظام للمعلومات التنفيذية ظهر لأول مرة في مطلع عقد الثمانينات واستخدم عتاد من نوع Mainframe لإنتاج المعلومات والتقارير ، مع إمكانية الدخول إلى قاعدة البيانات وقد أطلق عليه Senior Management Briefing Books .

بعد الثمانينات ظهرت طرق وتقنيات جديدة تتيح للمدراء الدخول إلى نظام المعلومات لاختيار المعلومات وإنتاج التقارير التي يحتاجونها بسهولة وسرعة بالغة . بعض هذه المعلومات تستقى من خارج حدود النظام وبعضها من داخل النظام . ولذلك فإن من أهم المحددات التي تواجه نظم المعلومات التنفيذية هو استخدام معلومات من نظم محوسبة أخرى صممت لأهداف وغايات مختلفة.

فنظام المعلومات التنفيذية (الاستراتيجي) يحتاج إلى مخرجات معلوماتية من نظم المعلومات الإدارية MIS ، ونظم معالجة الأحداث TPS، والتي تكون ذات علاقة مثلا بنشاط إدارة التسويق ، أو قسم المبيعات في المنظمة . في نفس الوقت يتوجه نظام المعلومات التنفيذية بصفة جوهرية نحو البيئة الخارجية وقطاع الصناعة ، ومحيط الأسواق التي تتواجد فيه المنظمة .

ان من البديهي القول ان المعلومات الخاصة بالمنافسة والمنافسين في قطاع الصناعة، ونمو مبيعات المنظمة وعلاقتها بالأرباح وأسعار الأسهم والسندات إلى غير ذلك من المعلومات البيئية تمثل في الواقع أثمن الموارد التي تتعامل معها نظم المعلومات التنفيذية . لذلك ، تحتوي نظم المعلومات التنفيذية في الوقت الحاضر على أدوات للتحليل والنمذجة Modeling and Analysis مثل Excel, Lotus 1-2-3، أو برامج الجداول الإلكترونية Spreed Sheets الاخرى.

كما تستخدم حزم برامجية جاهزة Software Packages لإنشاء الأشكال والرسوم البيانية التي تحلل وتوجز نتائج الإنجازات الحالية للأنشطة والعمليات .

## 2- تطوير وبناء نظم المعلومات التنفيذية

يتم تطوير معظم نظم المعلومات التنفيذية باستخدام أسلوب النمذجة Prototyping وذلك نظرا لطبيعة هذا النوع من النظم التي تصمم لمواجهة التغير والتنوع المستمر في حاجات ومتطلبات الإدارة ، وبيئة الأعمال التي تعمل في وسطها .

إن أول مشكلة جدية تواجه محلل ومصمم نظم المعلومات التنفيذية (الاستراتيجية) هو توقعات النجاح الكبيرة لدى أفراد الإدارة العليا عند استخدام النظام لأول مرة . من المفترض أن يعمل فريق التحليل والتصميم معا من أجل اختبار

النظام بصورة أولية قبل عرضه على المستفيد، وبالتالي اختباره أثناء عمل المستفيد معه للتأكد من أن النظام يقدم قيمة مضافة Added-Value للمستفيد.

ولكي يضمن محلل النظم تحقيق هذا الهدف عليه أن يركز أولا على عملية تحديد احتياجات الإدارة التنفيذية العليا بدقة ووضوح وموضوعية سواء كانت هذه الاحتياجات ذات علاقة بالبيئة الداخلية للمنظمة ، أو بتحليل نتائج القشط البيئي وما يظهره من فرص وتهديدات (Opportunities And Threats) .

بطبيعة الحال ، يستخدم محلل النظم عدة تقنيات لتحديد احتياجات الإدارة العليا نذكر منها منهجية تحديد العوامل المرجحة Success Factors Method أو النماذج والأدوات التي قدمتها الإدارة الاستراتيجية والمفيدة لهذا الغرض .

ومن المهم أن تقدم نظم المعلومات التنفيذية معلومات وأدوات تكون في متناول يد الإدارة العليا من دون اقتراح حلول لمشكلات معينة لأن الميزة الجوهرية الأهم لهذه النظم هي في قدرتها على التحليل ، المقارنة ، وتسليط الضوء على الاتجاهات المتوقعة في مجال أنشطة الأعمال ، والاستفادة القصوى من برامج إنتاج الوسائل الإحصائية والبيانية والرسوم والنماذج والجداول والتقارير التي تطلب من قبل الإدارة العليا .

باختصار ، تعتبر نظم المعلومات التنفيذية نظم المساندة الاستراتيجية والدعم الشامل للإدارة العليا Executive Support System بما تقدمه من مساعدة مباشرة في دعم القرارات غير الهيكلية وما توفره من خدمات أتمتة المكاتب، البريد الإلكتروني (E-mail) وبرامج الاتصالات ، والذكاء الصناعي. لكن من المهم جدا أن تقدم هذه النظم دعم متعدد الوسائط Multimedia Support وان تستخدم أيضا بدائل مختلفة لعمليات الإدخال والإخراج Multiple Modes of Inputs and Outputs .

وفي الوقت الحاضر تقوم عدة بيوت براجيات بدمج قدرات نظـم المعلومـات التنفيذية مع قدرات الناشر المكتبي Desktop Publishing وذلك لأن مخرجات نظـم المعلومات التنفيذية تحتوي على جداول وأشكال بيانية ونصوص تتطلب قطع بيانـات ولصقها مع أشكال بيانية وفوتوغرافية من نوافذ متعددة في وثيقة واحدة ، أو في عـدة وثائق لغرض نشرها وإرسالها بالبريد الإلكتروني إلى أعضاء آخرين في مجلس الإدارة .

وسوف تكون نظم المعلومات التنفيذية في المستقبل ذات قدرة على تقديم دعـم آلي وذكي للإدارة التنفيذيـة العليـا Automated Support and Intelligent Assistance. وقد بدئت بالظهور الكثير من تطبيقات النظم الخبـيرة وتكنولوجيـا الذكاء الصناعي مندمجة في نظم المعلومات التنفيذية (الاستراتيجية) EIS ونظم المساندة التنفيذية للإدارة .

# المبحث السادس

# نظم مساندة القرارات

## 1. مفهوم نظم مساندة القرارات

نظم مساندة القرارات DSS هي نظم معلومات حاسوبية تفاعلية تساعد الإدارة على اتخاذ القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية وذلك من خلال استخدام النماذج Models ، قاعدة البيانات Data Base ، وواجهة بسيطة وصديقة للمستفيد User-Interface .

وتتميز نظم DSS بدعمها المباشر للإدارة العليا Top Management Support وبسهولة الاستخدام والمرونة Ease of Use and Flexibility ، وبكونها نظم تستند على قواعد البيانات وقواعد النماذج Model Bases and Data Bases . إن الفكرة الجوهرية التي تستند عليها DSS هو بناء نظم تعطي المستفيد النهائي أدوات مفيدة لتحليل البيانات باستخدام النماذج وقواعد البيانات ، وتقديم الحلول الممكنة للمشكلات المعروضة . أي أن تعمل هذه النظم على نشر وتوزيع قدراتها في معالجة البيانات ونمذجة المشكلات ومزج الحلول بدلا من تلبية المعلومات المطلوبة التي تحتاجها الإدارة العليا كما تفعل نظم المعلومات الإدارية MIS ، ونظم المعلومات التنفيذية EIS .

هذه الخاصية الجوهرية والتكوينية لنظم مساندة القرارات DSS تجعلنا نستنتج بوضوح أن DSS هي أكثر تخصصا وهدفية وأضيق حدودا بالمقارنة مثلا مع نظم المعلومات الإدارية MIS .

ففي الوقت الذي يركز MIS على تلبية احتياجات الإدارة من المعلومات لدعم عملياتها وأنشطتها وضمن ذلك مساندة عمليات اتخاذ القرارات شبه الهيكلية وغير الهيكلية ، ترتكز نظم DSS على عملية صنع واتخاذ القرارات فقط . فضلا عن التركيز

على نوعين رئيسيين من القرارات هما القرارات شبه الهيكلية (شبه البنائية) وغير الهيكلية (غير البنائية) .

ويشير الجدول رقم (1) إلى أمثلة على التطبيقات الحديثة لنظم DSS .

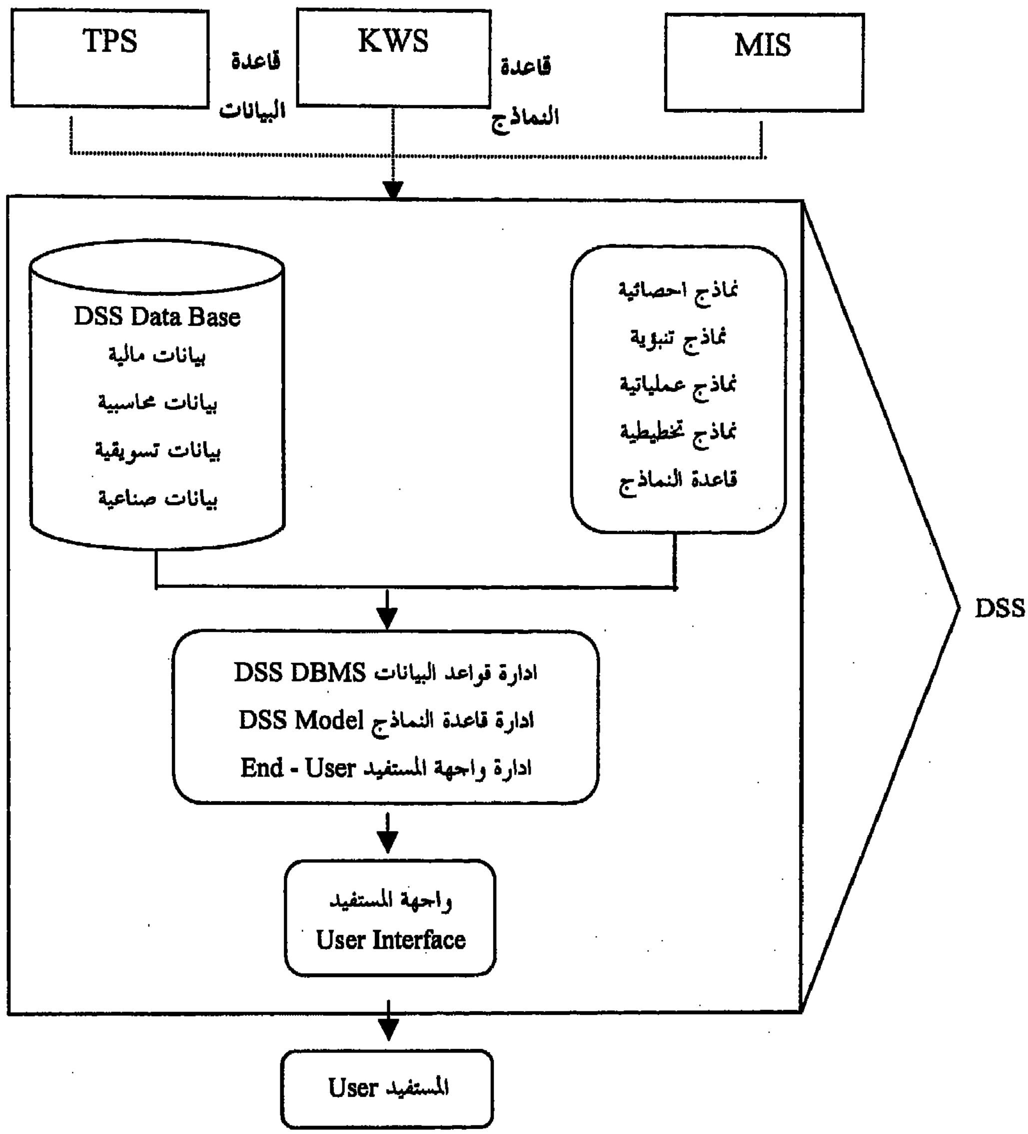
وفيما يلي جدول يحتوي على بعض المعروفة في مجال تطبيق نظم مساندة القرارات:

## جدول رقم (1) أمثلة على تطبيقات DSS

| | اسم الشركة | مجال تطبيق DSS |
|---|---|---|
| .1 | شركة American Airlines | اختيار الخط والسعر |
| .2 | مؤسسة Equico Capital | تقييم الاستثمار |
| .3 | Champlin Petroleum | التخطيط الاستراتيجي. التنبؤ |
| .4 | Dynamics General | تقييم الأسعار |
| .5 | United Airlines | جدولة الطيران |
| .6 | U.S. Department of Defense | تحليل عقود الدفاع |
| .7 | شركة Frito-Lay, Inc. | السعر، الإعلان، الترويج |

وكما هو واضح في الشكل رقم (4) فإن نظم DSS ترتبط بنظم المعلومات الموجودة عادة في المنظمة مثل KWS, MIS و TPS والتي تكون مسؤولة عن الجانب الأهم من تدفقات المعلومات في المنظمة. كما يحتوي الشكل على المكونات الأساسية لنظم مساندة ودعم القرارات، وطريقة عمل وتفاعل هذه المكونات والتي سيجري تعريفها بإيجاز لاحقا.

ويوضح الشكل التالي نموذجا لنظم مساندة القرارات




**شكل رقم (4) نظم مساندة القرارات DSS**

## 2. مكونات نظم مساندة القرارات DSS

تتكون نظم مساندة القرارات من النظم الفرعية التالية :

### 1. قاعدة بيانات النظام DSS Data Base

تحتوي نظم DSS على قاعدة أو عدة قواعد بيانات تحتوي على البيانات الضرورية لتنفيذ وظائف النظام والتي تستقى من مصادر داخلية وخارجية وترتبط بمجالات متنوعة من التطبيقات المالية ، الإحصائية ، المحاسبية ، التسويقية ، والإدارية .

كما يوجد نظام إدارة قواعد البيانات DBMS الذي يتولى عمليات تخزين، تحديث ، استرجاع ومعالجة البيانات واستخراج المعلومات الضرورية لبناء نماذج حل المشكلات ودعم وظائف النظم الفرعية الأخرى الموجودة في DSS .

### 2. قاعدة النماذج Models Base

وهي حزمة من النماذج التحليلية والرياضية والإحصائية والتخطيطية وغيرها التي تمكن المستفيد من التعامل مع المشكلة وتمثيلها في موديل وتحليلها . وتعتبر قاعدة النماذج بمثابة خزين من نماذج القرار المتنوعة والمتباينة من حيث درجة شمولها وتعقيدها إذ توجد نماذج قرارات رياضية بسيطة ومباشرة إلى جانب وجود نماذج معقدة وصعبة ذات علاقة بمشكلات التخطيط الاستراتيجي وإدارة المشاريع على سبيل المثال لا الحصر . ولذلك تختلف نظم مساندة القرارات DSS في وظائفها ودرجة أهميتها باختلاف حزم النماذج التي تستند عليها . فعندما يكون النظام لمساندة القرارات التسويقية مثلا فإن قاعدة النماذج لهذا النظام ترتكز بصفة أساسية على نماذج التنبؤ Forecasting للمبيعات ، تحليل الارتباط ، تحليل الانحدار ، وغيرها من النماذج المهمة ذات العلاقة بأنشطة إدارة التسويق ، إلى جانب وجود النماذج التي تستخدم على الدوام مثل تحليل الحساسية Sensitivity Analysis (What-If Analysis) وإدارة السيناريو وغيرها .

### 3. واجهة المستفيد User-Interface

يحتوي النظام على واجهة بسيطة وصديقة للمستفيد النهائي من خلال الحوار البيني المباشر باللغة الطبيعية إلى التسهيلات المقدمة لاختيار نموذج القرار المطلوب ، وتعديل الافتراضات المبنية مثل (What-If or Goal Seeking) ... الخ . وتساعد الواجهة الصديقة للمستفيد في صياغة وفهم المشكلة Problem Formulation and Understanding وهو أمر في غاية الأهمية لأن نظم DSS لا تتلاءم مع المشكلات التي ليس لها حل خوارزمي ، أو التي تقوم على التخمين والاستكشاف Heuristics . (Rules of Thumb)

ومن الجدير بالذكر ، أن نظم DSS لا تستخدم من قبل الإدارة العليا فقط وإنما قد تكون مفيدة أيضا لمدراء الإدارة الوسطى في مختلف المجالات الوظيفية ولدعم قراراتهم شبه البنائية شبه الهيكلية بالدرجة الأولى . وفي جميع الأحوال لا تستطيع نظم DSS إلا تقديم الدعم المباشر للمدراء ولا تحل محل التقدير الذاتي والحكم الشخصي المستند على الخبرة والدراية . ولهذا فإن الحكم والخبرة الذاتية لا غنى عنها حتى مع استخدام نظم مساندة القرارات .

### 3. نظم مساندة القرارات الجماعية

**Groups Decisions Support Systems**

تعتبر نظم مساندة القرارات الجماعية (وبالمجاميع) منظومات معلومات حاسوبية وتفاعلية لتسهيل عملية تقديم حلول للمشاكل غير الهيكلية وشبه الهيكلية وتدعم عمل فريق صنع القرار من المدراء وغيرهم . بتعبير آخر ، تعمل هذه النظم على دعم وإسناد عملية اتخاذ القرارات بالمشاركة وبحضور العقل الجمعي لصناع القرار.

تتكون نظم GDSS من النظم الفرعية التالية :

- قاعدة بيانات ذات بنية علائقية وموزعة وقدرات كبيرة . قاعدة البيانات هي المصدر العام للبيانات والتي تنظم وتخزن وتدار من خلال نظام إدارة قواعد البيانات.

- حزمة من البرامج المرزومة التي تتضمن نماذج إحصائية ، رياضية ، ومحاسبية لإجراء التحليلات المختلفة مثل البرمجة الخطية ، تحليل الانحدار ، برامج المحاكاة ، وتحليل الحساسية . وتدار هذه النماذج من خلال نظام إدارة قاعدة النموذج (MBMS) .

- واجهة ربط تفاعلية تسمح للمستفيدين إرسال واستقبال الملاحظات ، الاستفسارات ، الأسئلة ، الأفكار ، ووجهات النظر حول المشكلة موضوع القرار. وتنقل هذه الأفكار والآراء عبر منظومة اتصال شبكية .

تستخدم نظم مساندة القرارات الجماعية GDSS لأغراض متعددة أهمها استخدامها في أساليب وتقنيات معروفة لتحليل هيكل المشكلة ، وتبسيطها ، وتحديد أسبابها واقتراح الحلول الممكنة مثل أسلوب دلفي وطريقة العصف الذهني Brain Storming وغيرها. وتستخدم كأداة لاستعراض البدائل (الحلول) وتقييمها ودراسة العائد المتوقع لكل منها . وتقديم الدعم المطلوب للمقاربة بين هذه البدائل والمفاضلة بينها ، وبالتالي اختيار البديل الأفضل أو الأنسب وتنفيذه .

بالإضافة إلى ما تقدم ، تفيد نظم GDSS في تحقيق ما يلي :

1. تعزيز المشاركة الإيجابية في صنع القرارات الإدارية.
2. تكوين مناخ تنظيمي إيجابي ومفتوح قائم على الحوار وتبادل الآراء والمقترحات.
3. تطوير الآراء النافذة والأفكار المبدعة التي تظهر كثمرة للنقاش وتبادل الأفكار والحوار المشترك.
4. اعتماد الموضوعية والمعلوماتية في الحكم على الأشياء وتقييم البدائل.

5. تعتبر أداة لتقييم وتنظيم الأفكار بطريقة كفوءة وفعالة.
6. القدرة على بناء النماذج وتقديم الحلول.
7. توثيق عملية اتخاذ القرار وما يرتبط بها من تحليل ومقاربة للبدائل والحلول الممكنة للمشكلة .
8. تعمل على توسيع نطاق العقلانية المحدودة لصانعي القرار بإضافة القدرات البراجية للنظام إلى الطاقة المحدودة للعقل الإنساني .

وبالرغم من كل المزايا الآنفة الذكر لنظم مساندة القرارات الجماعية إلا أن هذه النظم لا تزال في طور التطور والاستخدام المحدود لحداثتها النسبية ولتحفظ بعض الإدارات حول الجدوى من وجود هذا النوع من نظم المعلومات .

وربما يعود السبب المهم في تحفظ وعدم وضوح موقف بعض الإدارات من نظم GDSS إلى كلفة التجهيزات وعتاد النظم Hardware والبراجيات الرئيسية والمساندة لعملها . إذ من المعروف أن عتاد نظم GDSS يختلف عن نظم المعلومات الأخرى من حيث نوع وطبيعة تركيب العتاد والمستلزمات المادية . فنظم GDSS تتطلب وجود مجموعة من الحواسيب PCs أو من الحواسب Desktop PC مع وجود شاشة العرض الإلكتروني Electronic Display وتجهيزات مرئية Audiovisual بالإضافة إلى تسهيلات مادية ضرورية للمؤتمرات والاجتماعات المشتركة .

فيما يخص براجيات GDSS فهي تتضمن استبيانات إلكترونية Electronic Questionnaires للمساندة في التخطيط المسبق لاجتماع صانعي القرار ، وأدوات العصف الذهني الإلكترونية Electronic Brain Storming التي تسمح للأفراد من المشاركة المترادفة والبينية في صنع القرار، بالإضافة إلى وجود قواميس البيانات للمجموعة Group Data Dictionaries ذات الأهمية القصوى ليس فقط من أجل توحيد المصطلحات والمفاهيم ، وإنما من أجل المساعدة في توثيق عملية صنع القرار أيضا.

# المبحث السابع
# نظم أتمتة المكاتب

في منظمات الأعمال الحديثة يشكل الأفراد الذين يعملون في حقل أتمتة المكاتب من ذوي اليافطات البيض أكثر من نصف القوى العاملة . في نفس الوقت تبلغ حصة التكاليف الإدارية من مجموع النفقات التشغيلية للمنظمة ما بين 50-80%. من هنا نستطيع أن نستنتج الأهمية القصوى لنظم آلية المكاتب في مجال إنجاز الأعمال بسرعة ودقة عالية وتعظيم الأرباح ، وتحسين نوعية الخدمة ، أو من خلال المرونة التي تتيحها هذه النظم في تحقيق الربط والتكامل بين نظم المعلومات وغيرها الموجودة في داخل المنظمة ، أو بين شبكات ونظم وبنوك معلومات ومراكز اتصالات تعمل خارج المنظمة .

نظم أتمتة المكاتب (OAS) تشير إلى كل تطبيقات نظم المعلومات المحوسبة لأتمتة المهام والواجبات التي تنجز في المكاتب الإدارية بهدف زيادة الإنتاجية الإدارية وتحقيق الجودة الشاملة ، وتحسين فعالية الاتصالات والمعلومات داخل المكتب ، وبين المكتب والبيئة التنظيمية الداخلية ، وبين المكتب والبيئة الخارجية . وقد بدأت هذه النظم أولا مع ظهور نظم معالجة النصوص وما يرتبط بها من برامج وأجهزة Word Processing .

ونقصد بمعالجة النصوص استخدام الحاسوب في الكتابة ، والتنقيح ، والتنسيق ، والخزن والاسترجاع والعرض والطباعة ... الخ . وتفيد برامج معالجة النصوص في تحقيق ما يعرف بالتشكيل الآلي للنص وتنسيقه بسرعة فائقة .

وقد كان لظهور نظم الميكروكومبيوتر Microcomputers والتي تعرف أيضا بالكومبيوتر الشخصي (PCs) والتطور الذي رافقها في صعود قدرتها التخزينية ،

وتزايد سرعتها وطاقتها على المعالجة مع انخفاض مستمر في أسعارها أثر كبير على نمو وازدهار نظم أتمتة المكاتب .

إنها ثورة الحاسوب الشخصي التي كانت انطلاقا لولادة نظم وبرامج وتطبيقات جديدة ولأنواع جديدة من نظم المعلومات المحوسبة الداعمة لعمل الإدارة في مختلف أنشطة الأعمال والتي ساهمت بصورة مباشرة في زيادة أتمتة العمل الإداري ورفع مستوى الأداء .

وإلى جانب ثورة الكومبيوتر الشخصي وتطور تطبيقات الحاسوب في مجالات الأعمال والإدارة والتنظيم كان ظهور برامج الصحائف الالكترونية Spreed Sheets التي تتكون من بنية جدولية بصفوف وأعمدة أثر كبير على ازدهار وسرعة انتشار نظم أتمتة المكاتب .

وتستخدم الشبكات والصحائف الإلكترونية في تنفيذ التحليلات المالية والإحصائية والرياضية والمحاسبية . كما تستخدم لإنتاج الأشكال البيانية ، وإعداد النصوص ، وقواعد بيانات، ولأتمتة المهام الروتينية المتعددة .

وأصبحت برامج رسوم الكومبيوتر Computer Graphics عنصر آخر من عناصر دعم العمل في المكاتب الإدارية خلال عقد التسعينات .

وأخيرا ، فإن من أهم التطورات التي قادت إلى نمو وانتشار تطبيقات نظم أتمتة المكاتب هو ظهور نظم إدارة قواعد البيانات Data Base Management Systems التي تستخدم اليوم لإنشاء وتنظيم ومعالجة وخزن وتحديث واسترجاع البيانات من قواعدها وباستخدام بيئة أجهزة الميكروكومبيوتر في المكاتب الإدارية الحديثة .

## المبحث الثامن

## نظـــم معـــالجة المعـــاملات

وتدعى أيضا نظم معالجة الأحداث أو (الوقائع) . وهي نظم محوســـبة تتـــولى تسجيل الوقائع والأحداث وتفاصيل الأنشطة الروتينية اليومية للأعمال كالبيع، الشـــراء ، إعداد ودفع الرواتب ، النفقات اليومية ، وأنشطة تفصيلية أخرى.

وتختص نظم معالجة المعاملات بتسجيل ومعالجة البيانات التي تنتج عن الأنشـــطة الروتينية المتكررة . ولذلك تمثل هذه النظم القاعدة التشغيلية الأساسية للمنظمة ولنظـــم المعلومات الأخرى الموجودة فيها . وتستفيد الإدارة التشغيلية (العملياتية) مـــن نظـــم معالجة المعاملات عن طريق الدعم الذي تقدمه للقرارات الهيكلية البنائية من جهـــة ، ومن خلال اندماج هذه النظم بمضمون وتفاصيل المهام التي تحتويها الأنشطة التشـــغيلية نفسها .

من جهة أخرى تعتبر مخرجات نظم معالجة الأحداث (المعـــاملات) مدخـــلات لنظم المعلومات الإدارية ولأنواع أخرى من نظم المعلومات . وبدون الدعم التقني لهـــذه النظم في تسجيل ومعالجة البيانات التي ترتبط بأنشطة خارجية سوف تفتقـــد نظـــم المعلومات الإدارية إلى القاعدة التشغيلية التكنيكية الضرورية لأداء وظائفها وأنشطتها .

كما تندمج نظم معالجة المعاملات مع نظم المعلومات الموجـــودة في مســـتوى العمل المعرفي مثل نظم أتمتة المكاتب وما يرتبط بها من برامج صديقة للمستفيد النـــهائي كلغات الجيل الرابع ونظم إدارة قواعد البيانات .

تساعد نظم معالجة المعاملات في توثيق كل أنشطة وعمليات المنظمة الداخليـــة والخارجية، وهي بذلك تمهد الطريق لعمل الإدارات الوسطى والعليـــا (الاســـتراتيجية والتكتيكية) من دون أن تكون لها صلة مباشرة بالطبع بهذه الإدارات وبقراراتها . أمـــا

الصلة غير المباشرة والدعم غير المباشر فهو موجود بالطبع للاعتبارات التي ذكرناها من قبل .

وتزداد أهمية وتأثير نظم معالجة الأحداث والمعاملات للتطور المتسارع المستمر الذي يحصل في مجال عتاد الكمبيوتر وبرامجياته وبصورة خاصة أجهزة الكومبيوتر الشخصية (PCs) التي تعتبر اليوم بمثابة البنية الأساسية التي تتشكل منها كل هياكل نظم المعلومات مهما كانت أنواعها ، وأدوارها في منظمات الأعمال الحديثة .

باختصار، تعتبر نظم معالجة المعاملات نظم معالجة محوسبة تتوجه نحو دعم القرارات الهيكلية (البنائية) وتنفيذ الأنشطة المبرمجة للإدارة التشغيلية (العملياتية) ، كما تمثل قاعدة تصميم وتطوير نظم المعلومات الإدارية في منظمات الأعمال وغيرها .

# الفصل الثاني

# نظم المعلومات في منظمات الأعمال الحديثة

# الفصل الثاني

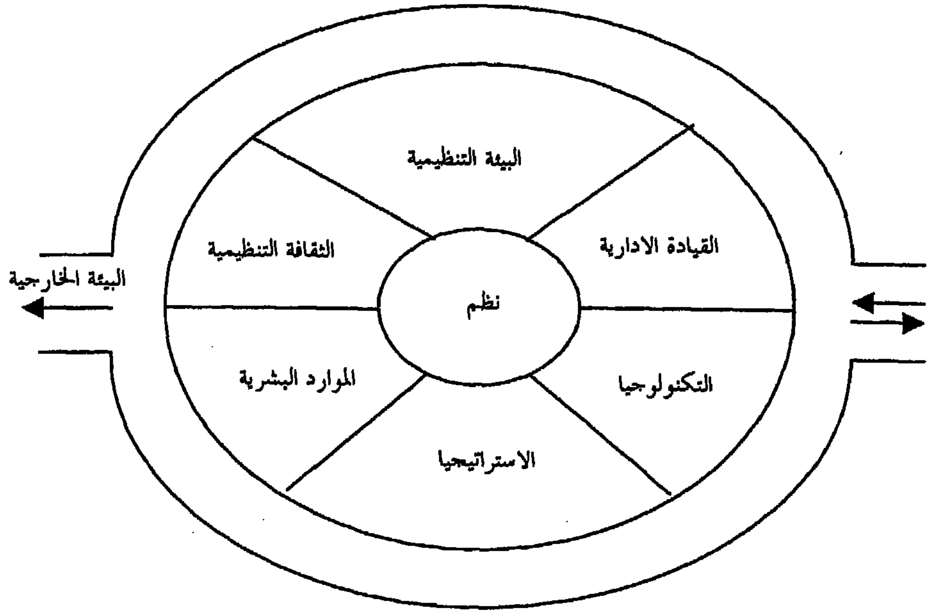
# نظم المعلومات في منظمات الأعمال الحديثة

## المبحث الأول

## نظم المعلومات الإدارية في منظمات الأعمال

من البديهي القول أن غياب نظم المعلومات الإدارية في منظمات الأعمال الحديثة يعني في الواقع غياب أو استحالة وجود أو استمرار أنشطة الأعمال الجوهرية في عالم اليوم والمستقبل .

كما يعني أيضاً صعوبة تحقيق أدنى مستوى مستهدف من الكفاءة والفعالية في بعض أنشطة الأعمال التي قد لا تتصل بتكنولوجيا المعلومات بصورة مباشرة . ويكفي أن نشير في هذا الصدد إلى أن منظمات أعمال أو مؤسسات مثل البنوك وشركات التأمين ، وشركات خدمات البيانات ، والبرامجيات ، لا يمكنها أن تعمل ، أو تستمر في عملها من دون وجود نظم للمعلومات . وهذه الحاجة توجد بصفة ضرورية وملحة في الشركات الصناعية ، والإنشائية والخدمية أيضاً. باختصار ، تحتل نظم المعلومات مكان القلب في بيئة منظمات الأعمال الحديثة . أي مصدر الحياة والنشاط للمكونات الأساسية (الجوهرية) لأي منظمة من المنظمات وكما هو واضح في الشكل التالي :




**شكل رقم (5) نظم المعلومات في منظمات الاعمال**

إن نظم المعلومات الإدارية تشكل محور تكامل وتوافق العناصر الأساسية لمنظمة الأعمال الواردة في الشكل الآنف الذكر . إذ لنظم المعلومات تأثير حيوي في تشكيل بنية التنظيم وفي التأثير على اختيار نوع الهيكل التنظيمي المناسب لنظام المعلومات ، ولاستراتيجية الأعمال أيضاً ، وذلك انطلاقاً من افتراض أن الهيكل التنظيمي ينبغي أن يتبع الاستراتيجية ونظم المعلومات لا العكس . أو على الأقل تكوين علاقة من التكامل والتطور المتوازن بين بنية التنظيم ونظم المعلومات واستراتيجيات الأعمال الشاملة . وبالنتيجة تكون لنظم المعلومات الإدارية صلة مباشرة في تشكيل ثقافة المنظمة . ذلك لأن تكنولوجيا المعلومات تمثل في الواقع إحدى المصادر المهمة التي تنهل منها الإدارة في تأسيس ثقافتها التنظيمية أو إعادة صياغة هذه

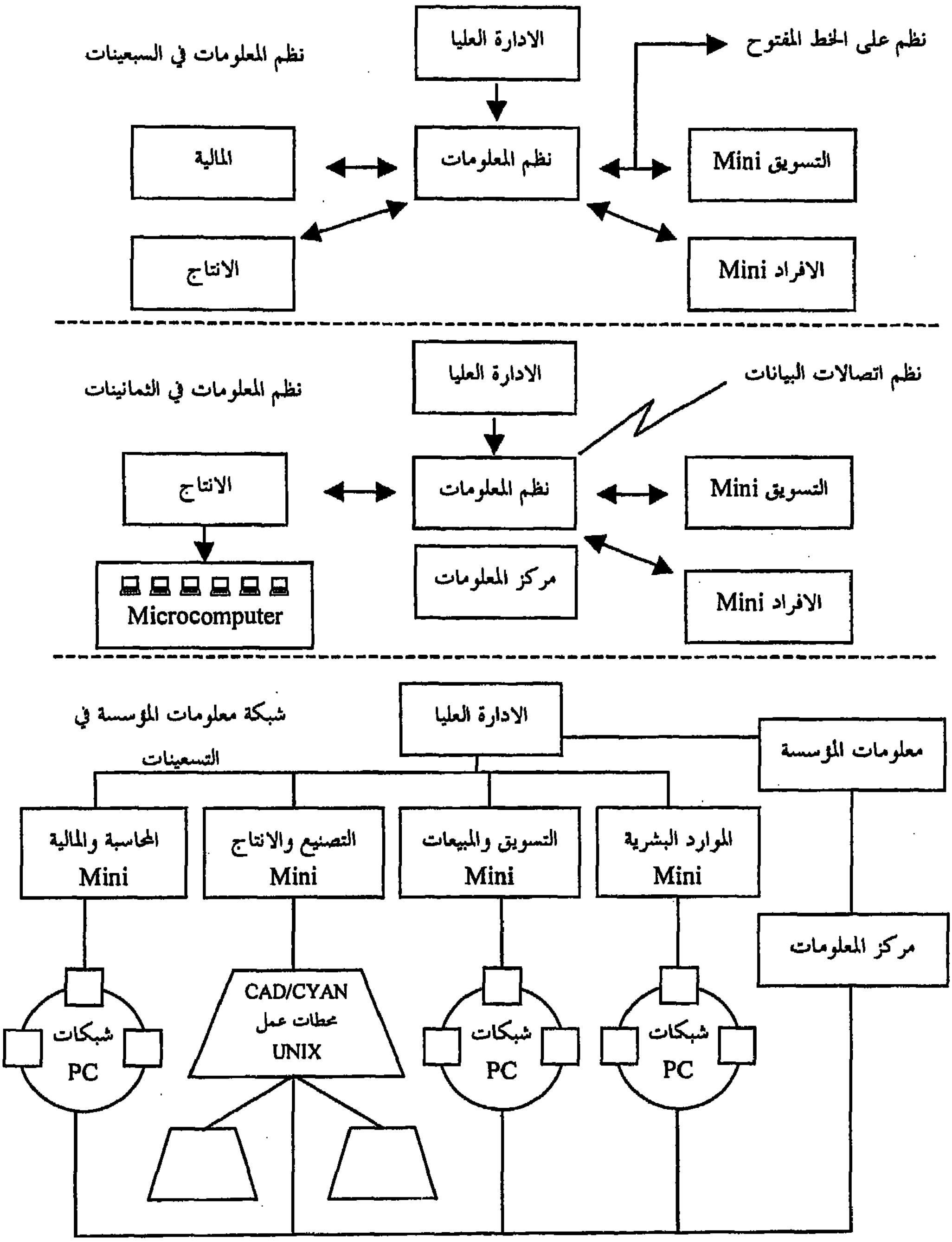
الثقافة . إن تكنولوجيا نظم المعلومات تعني مفهوم محدد للجودة الشاملة ، وأسلوب وتكنيك ديناميكي في تطبيق أنشطة الأعمال ، وتخطيط العملية الإدارية ومراقبتها . بتعبير آخر ، ترتبط تكنولوجيا نظم المعلومات بثقافة الجودة وعناصر الميزة التنافسية المؤكدة . إن نظم المعلومات الإدارية بوجودها في المنظمة وعملها المباشر مع المدير والإدارة تعمل على تعزيز ثقافة المنظمة التي تستند على المعرفة والمعلومة والمشاركة الجماعية في صنع القرار .

حتى يمكننا القول أن نوع ونمط التكنولوجيا المعلوماتية المتاحة في المنظمة يعطينا إلى حد ما نوع ونمط الموارد البشرية الموجودة أو التي تحتاجها المنظمة .

من ناحية أخرى ، تؤثر الإدارة وقرارها في اختيار نوع نظم المعلومات ، ومستوى الثقافة المتمثلة فيه ، وكان قرارها في تعيين أهمية ودور هذه النظم في التنظيم يؤثر على هيكل وطبيعة العلاقة بين نظم المعلومات الإدارية من جهة ومنظمة الأعمال من جهة أخرى .

إن نطاق وحجم تأثير نظم المعلومات الإدارية لا يرتبط فقط بنوع تكنولوجيا الأجهزة والبرمجيات وتقانة الاتصالات بل أيضا بقرار الإدارة واستواتيجيتها في تخطيط وتنفيذ أنشطة الأعمال باستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات .

بطبيعة الحال ، يوجد متغير موضوعي يؤثر على قرار الإدارة بخصوص نظم المعلومات ، وتأثير تكنولوجيا هذه النظم على بنية التنظيم والوظائف والأنشطة المنفذة يتعلق بمستوى تطور تقانة النظم المعلوماتية وأجهزة الاتصالات بصورة عامة . ويوضح الشكل التالي طبيعة التطور الحاصل في تكنولوجيا المعلومات وتأثيره المباشر على الهيكل التنظيمي للمنظمة ، وعلى اتساع دور نظم المعلومات في تنفيذ أنشطة المنظمة منذ السبعينات وحتى أواخر عقد التسعينات.




**شكل رقم (6) تطور نظم المعلومات وتأثيرها على الهيكل التنظيمي للمنظمة**

بنظرة تحليلية إلى الشكل السابق نلاحظ أن نظم المعلومات في السبعينات كانت مركزية في هيكليتها وفي نظم معالجتها. ولكن مع نهاية السبعينات وخلال عقد الثمانينات أصبح معمار المعلومات والنظم التي تقوم بتشغيلها وإنتاجها أكثر تعقيداً عن ذي قبل . كما أصبحت هذه نظم أكثر ارتباطاً بنظم الاتصالات الإلكترونية التي تستخدم لتوزيع المعلومات على المستفيدين.

التحول الآخر الذي ظهر في عقد الثمانينات بالمقارنة مع عقد السبعينات هو أن نظم المعلومات في التسعينات كانت تعتمد على أجهزة الميني كومبيوتر الموجودة في كل قسم أو مجال وظيفي من المجالات الوظيفية الرئيسية في المنظمة وتشترك هذه الأجهزة بشبكة مرتبطة بحاسوب مركزي مضيف. أما في عقد الثمانينات فنجد ظهور أجهزة الميكروكومبيوتر التي استخدمت أول الأمر بصورة مستقلة وبعد ذلك استخدمت هذه الأجهزة من خلال ربطها بنظم الكومبيوتر الكبيرة .

في مرحلة التسعينات جرى التحول نحو شبكات الكومبيوتر بصورة واسعة . وقد أدى انبثاق الشبكات المحوسبة إلى تزايد استخدام الشبكات المحلية المرتبطة بشبكات أصغر وبعشرات بل ومئات من أجهزة الميكروكومبيوتر مع وبوجود كومبيوتر Mainframe ينسق وينظم تدفق البيانات والمعلومات في الشبكة.

على هذا الأساس نجد أن نظم المعلومات الإدارية في منظمات الأعمال الحديثة قد تحولت بطريقة منقطعة النظير إلى حزمة من الأدوات المتكاملة والمتفاعلة والتي تعمل على الخط المفتوح لمعالجة البيانات وإنتاج المعلومات الضرورية للإدارة من أجل تخطيط وتنفيذ أنشطتها واتخاذ القرارات الهيكلية وشبه الهيكلية .

من المنطقي الإشارة في هذا الصدد إلى أن حجم وقوة تأثير نظم المعلومات الإدارية يرتبط بحجم ودرجة تعقيد أنشطة الأعمال المرتبطة بالمنظمة . ففي معظم منظمات الأعمال ذات الحجم المتوسط والكبير فإن مجموعة نظم المعلومات تضم ما

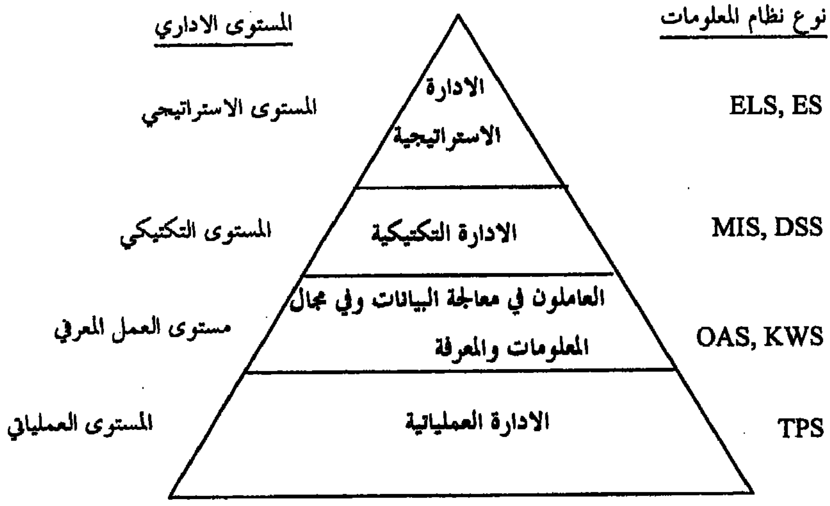
بين 100 إلى 400 شخص . ويزداد هذا العدد وتزداد النفقات التشغيلية والإدارية بدرجة اكبر في المنظمات الخدمية وبصورة خاصة المنظمات التي تبيع خدمة المعلومات مثل Dow Jones New وغيرها حيث تمثل المعلومات 40% من إجمالي الدخل .

في السابق كانت تركيبة الموارد البشرية ضمن نظم المعلومات تتألف في الغالب من المبرمجين . أما اليوم فإن النسبة الأعظم من هذه الموارد تكون من محللي النظم ، مدراء المشاريع ، مدراء الشبكات الاتصالات ومن خبراء وتقنيين في التسهيلات التكنولوجية والمادية الضرورية لإدامة عمل النظم . ويزداد تأثير المستفيد النهائي End-Users في إطار تركيبة الموارد البشرية أو مجموعة النظم في المنظمة سواءً في مجال تطور النظم ، أو في مجال تحليل وتصميم نظم جديدة .

# المبحث الثاني

## - نظم المعلومات الإدارية والمستويات الإدارية

تتشكل بنية التنظيم في منظمات الأعمال الحديثة من عدة مستويات إدارية ، وبالتالي تتطلب وجود عدة أنواع من نظم المعلومات . وفي المنظمات الكبيرة والمعقدة ببنياها التنظيمية وأنشطتها لا يستطيع نظام معلومات مفرد مهما بلغ من رُقي في تكنولوجيا الأجهزة والبرامجيات ، و مهما أتيحت لهذا النظام من تسهيلات مادية واتصالات وشبكات مرنة وفائقة التقنية أن يلبي احتياجات الإدارة من المعلومات لتنفيذ كل عملياها وأنشطتها . تأسيساً على ما تقدم ، تتشكل بنية التنظيم الحديث من أربعة مستويات إدارية تقابلها أنواع من نظم المعلومات كما هو واضح في الشكل التالي.




شكل رقم (7) علاقة نظم المعلومات بالمستويات الإدارية

تقليدياً يوجد في منظمة الأعمال الحديثة ذات الحجم المتوسط والكبير أربعة مستويات إدارية . المستوى الاستراتيجي الممثل بالإدارة العليا (الاستراتيجية) والتي تهتم بالدرجة الأولى بأنشطة وعمليات صياغة وتطبيق وتقييم استراتيجية الأعمال الشاملة للمنظمة .

وهذا يتطلب بالطبع وجود تحليل منهجي دقيق لعناصر القوة والضعف الموجودة في البيئة الداخلية للمنظمة ، والفرص والتهديدات الحالية والمتوقعة الموجودة في البيئة الخارجية . بالإضافة إلى دراسة وتحليل هيكل المنافسة في السوق أو في قطاع الصناعة وذلك من أجل اختيار الاستراتيجية التي تحقق للمنظمة الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة .

ولذلك ، تصمم نظم المعلومات التنفيذية (الاستراتيجية) أو النظم التي تقع في حقل دعم الإدارة التنفيذية Executive Support System بطريقة تضمن تلبية احتياجات الإدارة الاستراتيجية في مجال صياغة وتطبيق استراتيجية المنظمة من خلال ما تقدمه من معلومات عن البيئة الخارجية بالدرجة الأولى من أجل مقاربة النتائج الخاصة بالفرص والتهديدات بالمعلومات التي تحصل عليها هذه النظم من تحليل البيئة الداخلية للمنظمة أو من خلال نظم معلومات أخرى أكثر توجهاً نحو البيئة الداخلية مثل نظم المعلومات الإدارية MIS .

باختصار ، تتجه نظم المعلومات التنفيذية والاستراتيجية نحو دعم وإسناد الإدارة العليا (الاستراتيجية) في مجال صياغة وتطبيق استراتيجية الأعمال ، وفي مجال تخطيط وتنفيذ الرقابة الاستراتيجية على أنشطة المنظمة المختلفة .

ومن الممكن أن يتجه نظام المعلومات نحو بيئة الأعمال الدولية لجمع وتحليل البيانات وإنتاج المعلومات ، وتقديم الخلاصات والتحليلات إذا كانت منظمة الأعمال

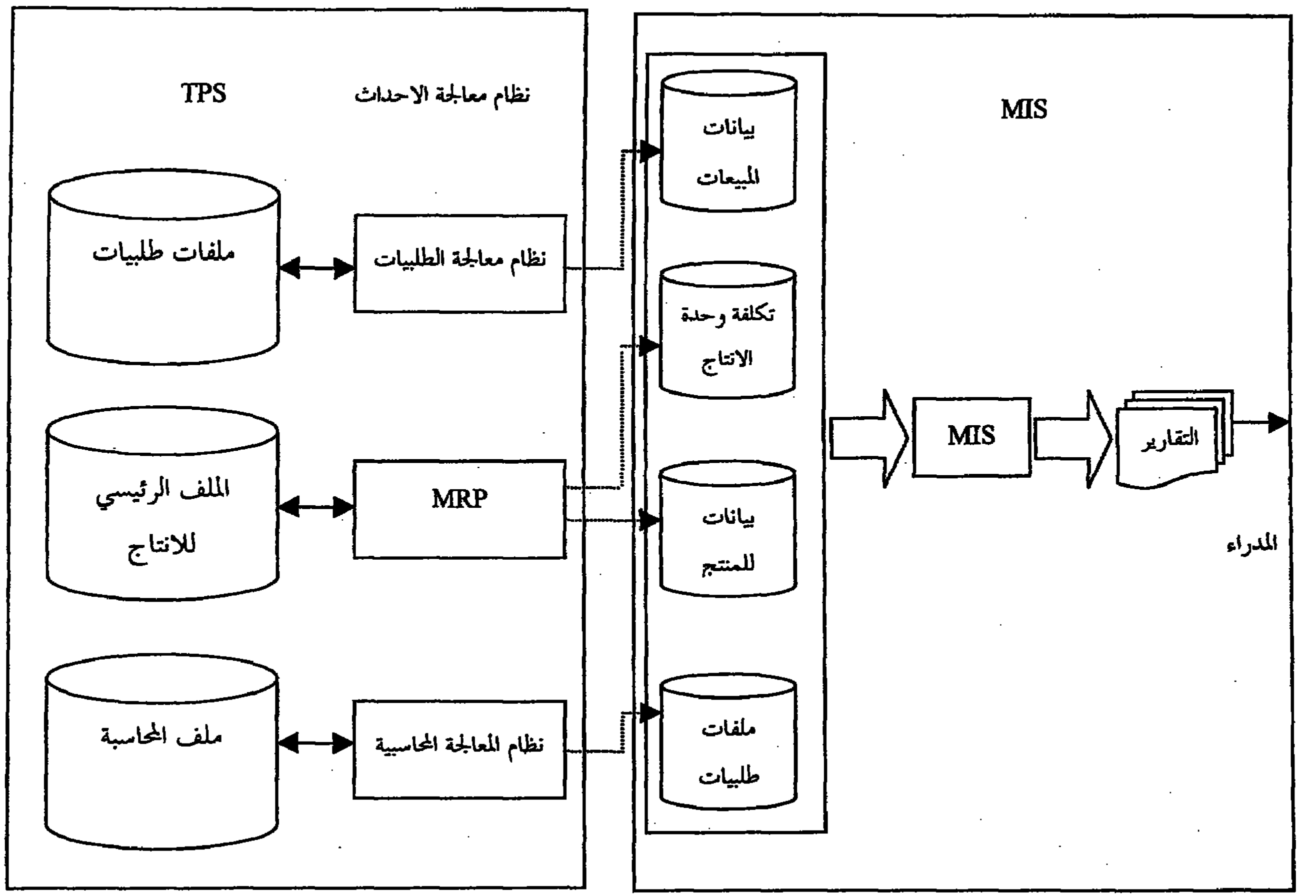
مندمجة بصورة كبيرة في البيئة الدولية وبالتالي يصبح نظام المعلومات من طراز نظم المعلومات الدولية التي تختص بقضايا وأنشطة الإدارة الدولية على وجه التحديد .

بنفس الاتجاه يوجد في منظمات الأعمال الحديثة ما يعرف بالمستوى الإداري (الوظيفي) ، والذي لا يمكن أن تخلو منه أي منظمة للأعمال . إذ من غير المنطقي أو العملي تصور وجود منظمة أعمال من دون وظائف الإنتاج ، التسويق، التمويل والمحاسبة ، النقل والحركة ، أو إدارة الموارد البشرية ... الخ .

هذا المستوى الإداري (الوظيفي) يحتاج إلى وجود نظم معلومات تستطيع من خلال إدارة موارد قواعد البيانات الوظيفية من تحقيق التكامل المطلوب في المعلومات الإدارية ذات العلاقة بالإنتاج ، التسويق ، الأفراد ، والشؤون المالية والمحاسبية ... الخ . وفي نفس الوقت تساهم هذه النظم في تقديم خلاصة وافية وعميقة عن نتائج أنشطة الأعمال للإدارة العليا (الاستراتيجية) وذلك لمساعدتها في اتخاذ القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية .

ويُمثل نظم المعلومات الإدارية (MIS) أفضل صورة لتكامل البنيةالوظيفية للمنظمة مع تكنولوجيا المعلومات لتحقيق هذا الغرض. وتستفيد نظم المعلومات الإدارية من وجود العاملين في ميدان معالجة البيانات Data Worker ، والمعلومات Information Workers ، والعاملين في ميدان إنتاج المعرفة (معالجة النصوص ، البريد الإلكتروني ، التعامل مع شبكة الإنترنت ... الخ) حيث يمثل هؤلاء حلقة وصل بين نظم المعلومات الإدارية والإدارة التشغيلية التي ترتكز في تنفيذ أنشطتها اليومية وبرامجها على نظم معلومات الحدث Transaction Processing Systems .

وفي الواقع تمثل نظم معالجة الأحداث إحدى المصادر المهمة لمدخلات نظم المعلومات الإدارية وكما هو واضح في الشكل التالي :




شكل رقم (8) التكامل بين MIS و TPs

هذا يعني أن نظم المعلومات الإدارية MIS لا يمكنها أن تعمل من دون قاعدة تشغيلية ، أو نظم معالجة إلكترونية للبيانات تقوم بتسجيل وتصنيف ومعالجة البيانات الخاصة بالوقائع والأحداث فور حدوثها ، وتلخيصها وتنقيتها لأغراض الإدارة وكمدخلات لنظم المعلومات الإدارية .

وتفيد المعالجة الإلكترونية للبيانات والتي يتيحها نظم معالجة الحدث في تجهيز الإدارة التشغيلية (العملياتية) بالمعلومات التي تحتاجها بصورة يومية أو دورية تقريبا وحسب الطلب أيضا .

نستنتج مما تقدم، أن نظم المعلومات الإدارية والأنواع الأخرى لنظم المعلومات تعمل كنسيج متكامل مع البنية التنظيمية لمنظمة الأعمال الحديثة وذلك من أجل تلبية احتياجات المستويات الإدارية المختلفة من المعلومات التي تختلف نوعا وكما حسب طبيعة ونوع الإدارة ومستواها في التنظيم.

## المبحث الثالث

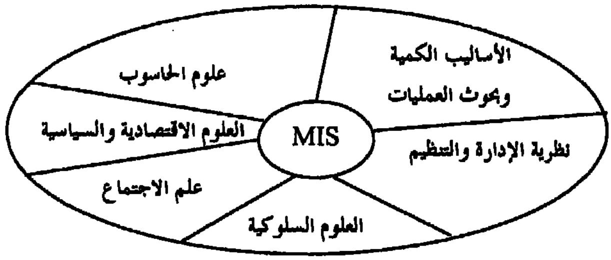
# نظـــم المعـــلومات الإداريـــة

### 1. مفهوم وأهمية نظم المعلومات الإدارية

يمثل حقل نظم المعلومات الإدارية رافـــدا واســعا وثـــرا بالتخصصـــات والتطبيقات . فمن ناحية تمثل هذه النظم حزمة متكاملة من النظم الفرعية للمكونـــات (عتـــاد الكومبيوتـــر) والنظـــم الفرعيـــــة للبرامجيـــــات (برامــــج النظــــام والتطبيقات وغيرها) والإجراءات والأفراد وعناصر أخرى تعمل في إطار بنية تنظيميـــة وتقنية متكاملة وموجهة لدعم الإدارة في أنشطتها وعملياتها وعلى الأخـــص إســـناد القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية ، فإن لهذه النظم أبعاد متعددة ومتنوعة ومتغـــيرة أيضا .

أبعاد نظم المعلومات الإدارية التي وصفناها بما سبق من مزايا تعبر أولا عـــن ثوابت في حقل دراسة النظم المعلوماتية وعن متغيرات ممثلة لطبيعة النشاط الجوهـــري للمنظمة .

ثوابت نظم المعلومات الإدارية هي حقول الدراســـة العلميـــة والتطبيقيـــة الضرورية لتحليل ، تصميم وتشغيل وتقييم نظم المعلومات. وهي على أقل تقديـــــر : علوم الحاسوب ، نظرية الإدارة والتنظيم ، الأساليب الكمية وبحوث العمليات ، العلوم السلوكية ، علم الاجتماع ، علم الاقتصاد ، والعلوم السياسية . ويوضح الشكل التـالي الأبعاد الرئيسية لدراسة حقل نظم المعلومات الإدارية .




**شكل رقم (8) أبعاد حقل دراسة نظم المعلومات الإدارية (MIS)**

بتعبير آخر ، من الممكن دراسة MIS من خلال مداخل دراسة متخصصة مثل مدخل الإدارة والتنظيم ، مدخل علم الحاسوب ، مدخل الأساليب الكمية وبحوث العمليات ، ومدخل العلوم السلوكية والاجتماعية.

أما فيما يخص متغيرات حقل دراسة MIS فهي ترتبط بالبيئة الاقتصادية والتنافسية للأعمال وما تفرضه من شروط وتحديات . فالبيئة التنافسية للأعمال في عقد التسعينات وفي العقد الأول من القرن الواحد والعشرين تتصف بالتنوع وشمولية المنافسة وبتجدد وتغير عناصر المنافسة الاقتصادية بين اللاعبين الرئيسين والهامشيين في قطاع الصناعة أو في السوق المحلية والدولية . ولذلك تتجه نظم المعلومات الإدارية نحو الاندماج مع قضايا المنافسة والسوق والبيئة الخارجية أكثر من اندماجها الداخلي مع أنشطة وعمليات الإدارة كما كان يحصل هذا دائما في الماضي .

إن البحث المتواصل من أجل امتلاك الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة هو ديدن نظم المعلومات المحوسبة بكل أنواعها وأشكالها . فلم تعد هذه النظم مجرد أدوات لتقديم المعلومات المفيدة للأدارة، وإنما هي قبل كل شيء أدوات وتقنيات وبنية تنظيمية ومادية متكاملة من أجل تقديم معلومات ذات قيمة مضافة للمنظمة. قيمة تحقق أو تساهم في تحقيق الميزة التنافسية أو في المحافظة عليها أطول فترة ممكنة.

ومن أهم المفاهيم الحديثة التي ترتبط مباشرة بحقل نظم المعلومات الإدارية هو مفهوم القيمة المضافة للمعلومات ذات الجودة الشاملة التي تقدمها هذه النظم للإدارة في الوقت الحقيقي Real-Time. ومفهوم والميزة التنافسية الاستراتيجية التي لا يمكن أن تحقق في أي منظمة للأعمال من دون امتلاك منظومات متكاملة للمعلومات الإدارية .

باختصار ، نظم المعلومات الإدارية هي بنيات تنظيمة ، تقنية ، بشرية ، ومادية وإدارية متكاملة تعمل ضمن سياق منظم ومنسق لدعم عمليات وأنشطة الإدارة وعلى وجه الخصوص عمليات اتخاذ القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية . أي أن دعم نظم المعلومات الإدارية للمستوى الاستراتيجي في المنظمة يزداد بفضل التطورات التقنية المتسارعة التي تحدث على عتاد وبراجيات الكومبيوتر وعلى وجه الخصوص أجهزة الكومبيوتر الشخصية .

كما تقدم نظم المعلومات الإدارية المحوسبة تشكيلة متنوعة من المساندة المباشرة وغير المباشرة للعملية الإدارية بعناصرها الجوهرية من تخطيط ، تنظيم ، توجيه، رقابة، واتخاذ قرارات. فضلا عن ذلك ، تتكامل هذه النظم مع نظم أتمتة المكاتب ونظم مساندة الإدارة Management Support System وذلك عن طريق التعاضد Synergy الذي يمكن تحققه بفضل التكامل بين حزم التكنولوجيا المعلوماتية الحديثة المتاحة في الوقت الحالي.

وكلما استطاعت نظم المعلومات تحقيق مستوى عال من التعاضد بين حزم نظم مكونات وبرامج تكنولوجيا المعلومات الحديثة كلما استطاعت هذه النظم من تحقق معدلات متطورة من الكفاءة التنظيمية والتشغيلية للمنظمة . وكلما استطاعت أيضا من تحقيق الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة التي لا تتحقق إلا من خلال

اكتساب وإنتاج معلومات ذات قيمة مضافة إلى القيمة الكلية لمخرجات المنظمة من منتجات وسلع وخدمات .

وتبدو نظم المعلومات الإدارية المحوسبة اليوم عبارة عن تشكيلة من المنظومات الشبكية المكونة من أجهزة الميكروكومبيوتر (PCs) مع كومبيوتر مضيف Server وأجهزة اتصالات بيانات ونظم براجحيات تعمل في إطار بنية تنظيمية وتقنية متكاملة . وقد يكون نظام المعلومات الإداري على صورة بنية تنظيمية متكاملة تتكون من نظم فرعية وظيفية مثل النظام الفرعي للمعلومات المالية والمحاسبية ، النظام الفرعي للمعلومات التسويقية ... الخ . أي أن يكون اتحادا فدراليا لنظم فرعية تستند على قواعد بيانات ويجري إدارتها من خلال نظم إدارة قواعد البيانات DBMS .

وبنفس الاتجاه يأخذ نظام المعلومات الإداري المحوسب شكل وجوهر الأنشطة الرئيسية لمنظمة الأعمال . فبدلا من التركيز على تقديم خلاصة وافية من المعلومات الإدارية المتكاملة يركز النظام على النشاط الجوهري للمنظمة وعلى تقديم المساندة التقنية والمعلوماتية لهذا النشاط . وبالتالي فمن البديهي أن يكون نظام المعلومات الإداري في بنك نظام معلومات مالية أكثر منه نظاما للمعلومات الإدارية الشاملة ، أو أن يكون نظام المعلومات الإدارية في شركة تسويقية بالدرجة الأولى نظام معلومات تسويقية في وظائفه وخصائصه اكثر منه نظام للمعلومات الإدارية ... وهكذا .

كما أن شكل وبنية ووظيفة نظام المعلومات المحوسب ترتبط بفئة المستفيدين الرئيسين من النظام . فنظام المعلومات الإداري المحوسب الموجه نحو الإدارة العليا (الاستراتيجية) هو نظام للمعلومات الاستراتيجية ، بمعنى هو نظام لدعم القرارات غير الهيكلية فقط ولمساندة أنشطة وعمليات الإدارة الاستراتيجية . وينطبق هذا الاستنتاج

على المستويات الإدارية الأخرى في المنظمة وكما ذكرنا في غير هذا المبحث أكثر من مرة .

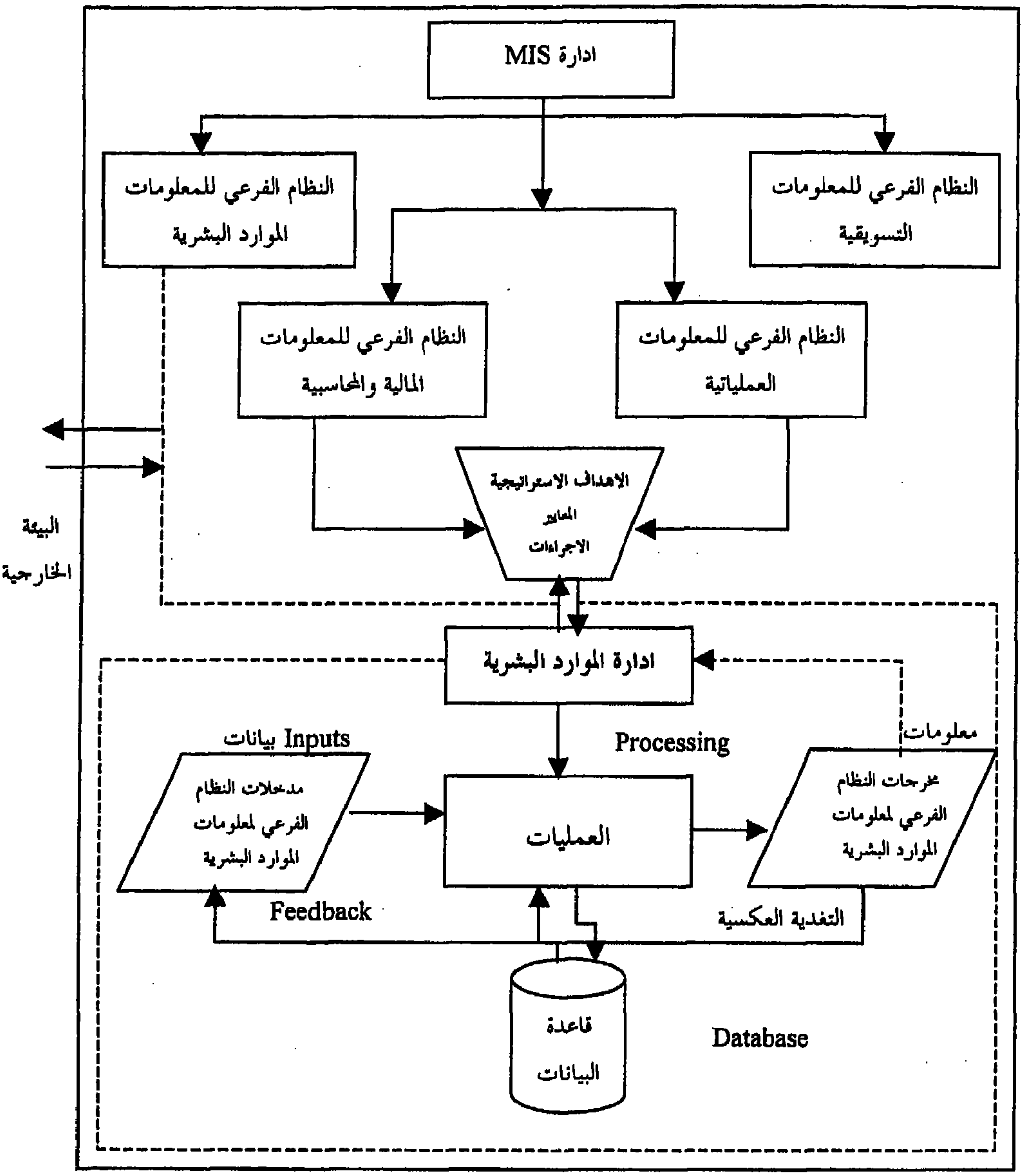
باختصار ترتبط نظم المعلومات الإدارية المحوسبة بطبيعة ونوع وحجم منظمة الأعمال من جهة وبفئة ونوع المستعملين والمستفيدين من هذه النظم المحوسبة من جهة أخرى .

## 2- الأنظمة الوظيفية الفرعية للمعلومات

## Functional Information Subsystems

ذكرنا في اكثر من مبحث أن نظم المعلومات المحوسبة تأخذ أشكالا متعددة وأبعادا متنوعة حسب ما تمليه الأهداف التنظيمية المنشودة ، وطبيعة المنظمة وظروفها ومتغيرات بيئتها .

وإن هذه النظم المعلوماتية المحوسبة قد تأخذ شكل ومحتوى مجال وظيفي رئيسي كالمجال التسويقي ، المحاسبي والمالي ، الإنتاجي ... الخ . أو يمكن أن تمثل إطارا متكاملا لنظم وظيفية فرعية للمعلومات بحيث يرتبط كل نظامي فرعي للمعلومات بمجال وظيفي رئيسي في المنظمة . وبالتالي تصبح نظم المعلومات الإدارية المحوسبة عبارة عن منظومة مركبة لاتحاد فدرالي من النظم الوظيفية الفرعية المتفاعلة مع بيئة المنظمة والمفتوحة على البيئة الخارجية. كما هو واقع الحال في الشكل رقم (9) الذي يعبر عن هذا المفهوم لنظم المعلومات الإدارية المحسوبة .




شكل رقم (9) النظام المتكامل للمعلومات الإدارية

بنظرة تحليلية معمقة إلى النموذج الآنف الذكر لنظم المعلومات الإدارية يلاحظ أن هذا النموذج يتكون من عدد معين من النظم الوظيفية الفرعية للمعلومات التي تشترك في عناصر جوهرية لا غنى عنها لأي منظمة أو مؤسسة هي: الأهداف الاستراتيجية ، استراتيجية الأعمال الشاملة ، ومعايير الجودة الشاملة وإجراءات وقواعد العمل الضرورية لإنجاز الأهداف الاستراتيجية والتكتيكية والتشغيلية.

ومن البديهي القول أن لكل نظام وظيفي فرعي مدخلاته وعملياته ومخرجاته وقاعدة بيانات تخزن فيها ملفات النشاط الوظيفي وبالتالي تكون مفيدة لدعم عمليات وأنشطة الإدارة الوظيفية المسؤولة كإدارة التسويق ، إدارة العمليات والإنتاج ، إدارة التسويق ... الخ . وتقديم المعلومات للنظام بهدف المشاركة وتحقيق أكبر قدر من التعاضد بين النظم الوظيفية الفرعية للمعلومات والاستفادة من تقاريرها لإعداد تقارير شاملة ومتكاملة وملخصة لأنشطة وعمليات المنظمة وتقييم الأداء الكلي للمنظمة في قطاع الصناعة أو في السوق المستهدف .

التقارير الملخصة والشاملة يقوم نظام المعلومات الإداري المتكامل بإنتاجها وتقديمها مستفيدا من تخصص النظم الفرعية التي يتكون منها والتي تظهر في الشكل رقم (10). وبذلك يستطيع نظام المعلومات الإداري من تحقيق الدعم والإسناد الضروري للإدارة الاستراتيجية (العليا) في دعم قراراتها غير الهيكلية والإدارة الوسطى الوظيفية (أو التكتيكية) لدعم القرارات شبه الهيكلية.

من ناحية أخرى نجد من المفيد دراسة نظم المعلومات الإدارية من مدخل جزئي على أساس النظم الوظيفية للمعلومات مثل النظام الفرعي للمعلومات التسويقية، النظام الفرعي للمعلومات العملياتية ، النظام الفرعي للمعلومات المالية والمحاسبة...الخ. لأهمية هذا المدخل المنهجية والعملية في تحليل وتصميم نظم المعلومات المحوسبة لذلك

سوف نتناول في المباحث القادمة تكوين إطار نظري موجز لنظم المعلومات الوظيفية وتحليل علاقتها بحقل نظم المعلومات الإدارية المحوسبة .

## النظام الفرعي للمعلومات التسويقية

## Marketing Information Subsystems

نظام المعلومات التسويقية هو ذلك الهيكل المتكامل والمتفاعل من الأفراد والأجهزة والإجراءات المصممة لتوليد تدفق منظم للمعلومات الناتجة عن معالجة البيانات التسويقية من مصادرها الداخلية والخارجية واستخدامها كأساس لاتخاذ القرارات في مجالات مسؤولية محددة لإدارة التسويق .

وبذلك يتولى نظام المعلومات التسويقية جمع وتحليل ومعالجة البيانات التسويقية الناتجة عن أنشطة وعمليات إدارة التسويق وتوفير المعلومات التسويقية الضرورية لاتخاذ القرارات ذات العلاقة بالمزيج التسويقي وصياغة استراتيجية التسويق للمنظمة .

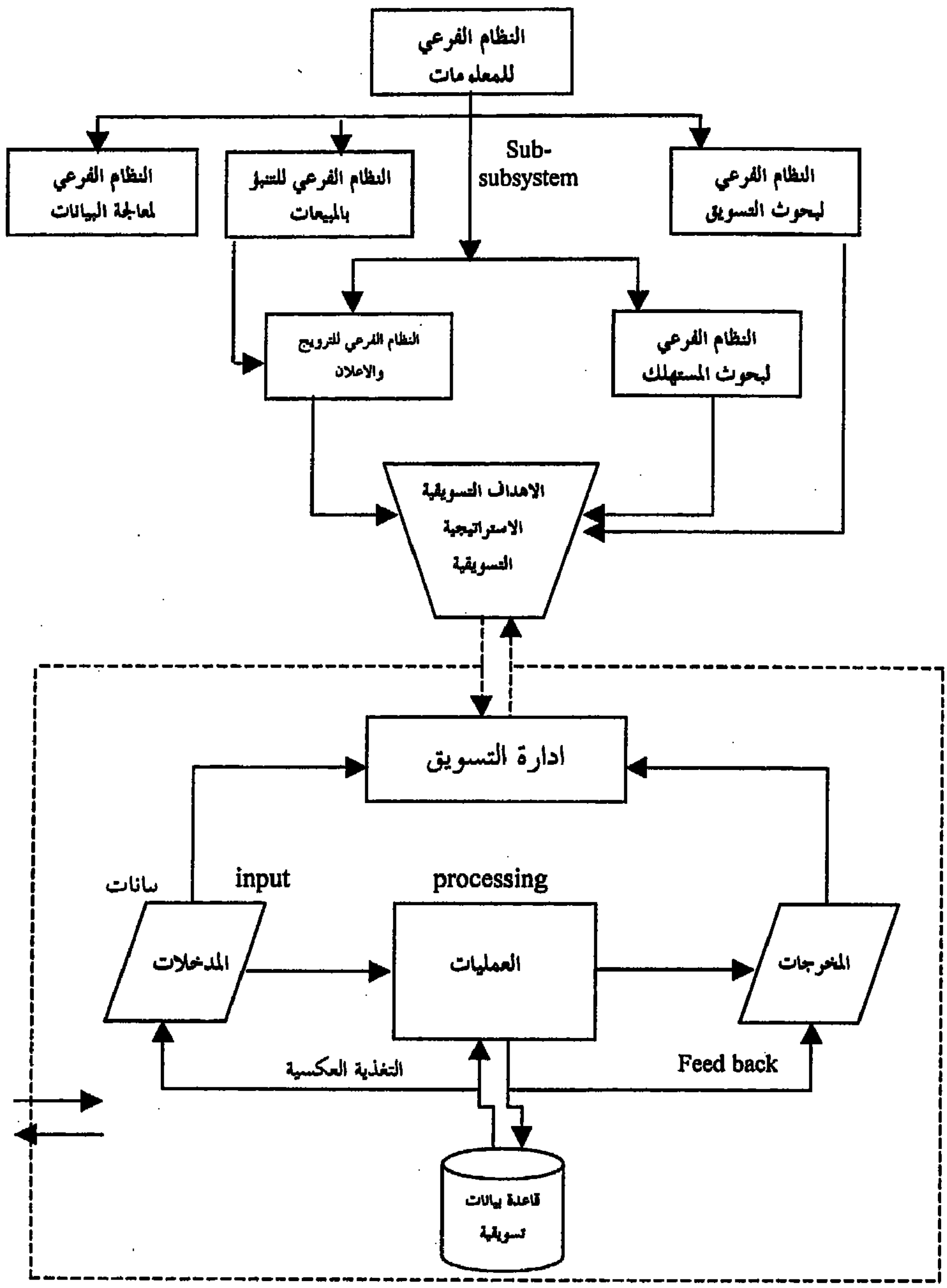
بتعبير آخر ، يستند النظام الفرعي للمعلومات التسويقية على مفهوم المزيج التسويقي ومكوناته الأساسية ومتطلبات تخطيطه وإدارته .

من ناحية اخرى ، يقوم النظام الفرعي للمعلومات التسويقية بإنتاج المعلومات التسويقية لنظام المعلومات الإدارية الذي يتولى وضع هذه المعلومات ضمن صيغة متكاملة ومنسقة مع المعلومات الإدارية الأخرى ذات العلاقة بالمجالات الوظيفية الرئيسية التي تتكون منها المنظمة .

ويضم نظام المعلومات التسويقية حزمة من النظم الفرعية الوظيفية التي نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر : النظام الفرعي لمعالجة البيانات ، النظام الفرعي لبحوث السوق ، النظام الفرعي لبحوث المستهلك ، النظام الفرعي للترويج والإعلان، والنظام الفرعي للتنبؤ بالمبيعات .

وتظهر هذه النظم الفرعية بالنموذج الموجود في الشكل رقم (11). ويصــدر عن نظام المعلومات التسويقية تقارير معلوماتية تمثل مخرجات النظام نذكر عينة منـــها وكما يلي :

- المزيج التسويقي
- اتجاهات سلوك المستهلكين
- المبيعات الحالية والمتوقعة
- هيكل المنافسة
- الأنشطة الخاصة برجال البيع
- البحوث الخاصة بمزيج المنتج
- معلومات عن قنوات التوزيع
- معلومات أخرى عن كل ما تحتاجه إدارة التســويق لتنفيــذ عملياتها وأنشطتها واتخاذ القرارات التسويقية.




شكل رقم (11) نظام المعلومات التسويقية

## النظام الفرعي لمعلومات العمليات

## Operation Information Subsystem

نظام معلومات العمليات هو نظام محوسب يتولى تجهيز إدارة العمليات وإدارة نظام المعلومات الإدارية بمعلومات منظمة ووافية ودقيقة عن التدفق الطبيعي للعمليات والمواد والمنتجات من سلع وخدمات وكل الأنشطة الأساسية ذات العلاقة بالتخطيط والسيطرة على الإنتاج والنقل والعمليات اللوجستية .

ولنظام المعلومات العملياتية بعدين رئيسين هما : بعد يتصل بالتصميم التقني لعمليات تصنيع المنتجات والخدمات . وبعد آخر يرتبط بموضوع تقنيات إنتاج المعلومات.

فيما يخص البعد الأول لا يظهر بوضوح نظام معلومات العمليات ذلك لأنه مندمج بالآلات المحوسبة وبتقنيات التصنيع نفسها بينما نستطيع تشخيص البعد الثاني من خلال البنية التنظيمية للنظام المكونة من إدارة وأفراد مهنيين وأجهزة وبرامجيات تتولى إنتاج المعلومات العملياتية الضرورية لاتخاذ القرارات الإدارية المهمة .

ولذلك يلاحظ أن النظام الفرعي لمعلومات العمليات بتكامل مع نظم التصنيع بمساعدة الكومبيوتر Computer-Aided Manufacturing ، ونظم التصميم بمساعدة الكومبيوتر Computer-Aided Design ، ونظم حوسبة تخطيط مستلزمات المواد Materials Requirement Planning (MRP) والآلات المحوسبة Robots ونظم تكامل التصنيع بمساعدة الكومبيوتر Computer-Integrated Manufacturing .

هذه التطبيقات المهمة للنظم المحوسبة لا تعمل فقط من أجل تنظيم عمليات التصنيع وتدفق المواد وقوة العمل ، وإنما تعمل أيضا كمشغلات للمعلومات أيضا .

يتكون النظام الفرعي لمعلومات العمليات من النظم الفرعية - الفرعية التالية: النظام الفرعي لمعلومات المنتج ، النظام الفرعي للمواد ، النظام الفرعي للمعلومات اللوجستية ، النظام الفرعي لمعلومات الإنتاج .

ويوضح الشكل رقم(12) نظام العملومات العملياتية. وبذلك يمكننا القول أن نظام المعلومات العملياتية يستخدم في كل من تصميم وتشغيل النظام الوظيفي الإنتاجي الموجود في المنظمة ، وفي إنتاج تقارير معلوماتية نذكر عينة منها كما يلي:

- تقارير معلوماتية عن مزيج المنتج.
- تقارير معلوماتية عن معدلات الإنتاج والإنتاجية.
- تقارير معلوماتية حول إدارة الجودة الشاملة (TQM).
- تقارير معلوماتية عن السيطرة اللوجستية.
- تقارير المواد والأجزاء والمنتجات نصف أو شبه المصنعة.
- تقارير الصيانة بمختلف أنماطها.
- تقارير الأمن والسلامة الصناعية.
- تقارير أداء العاملين.
- تقارير عن بحوث تطوير المنتج.
- تقارير عن المنتجات البديلة المنافسة.
- تقارير عن الموردين.
- تقارير معلوماتية عن ادارة العمليات وذلك من حيث كفائتها وفعاليتها.

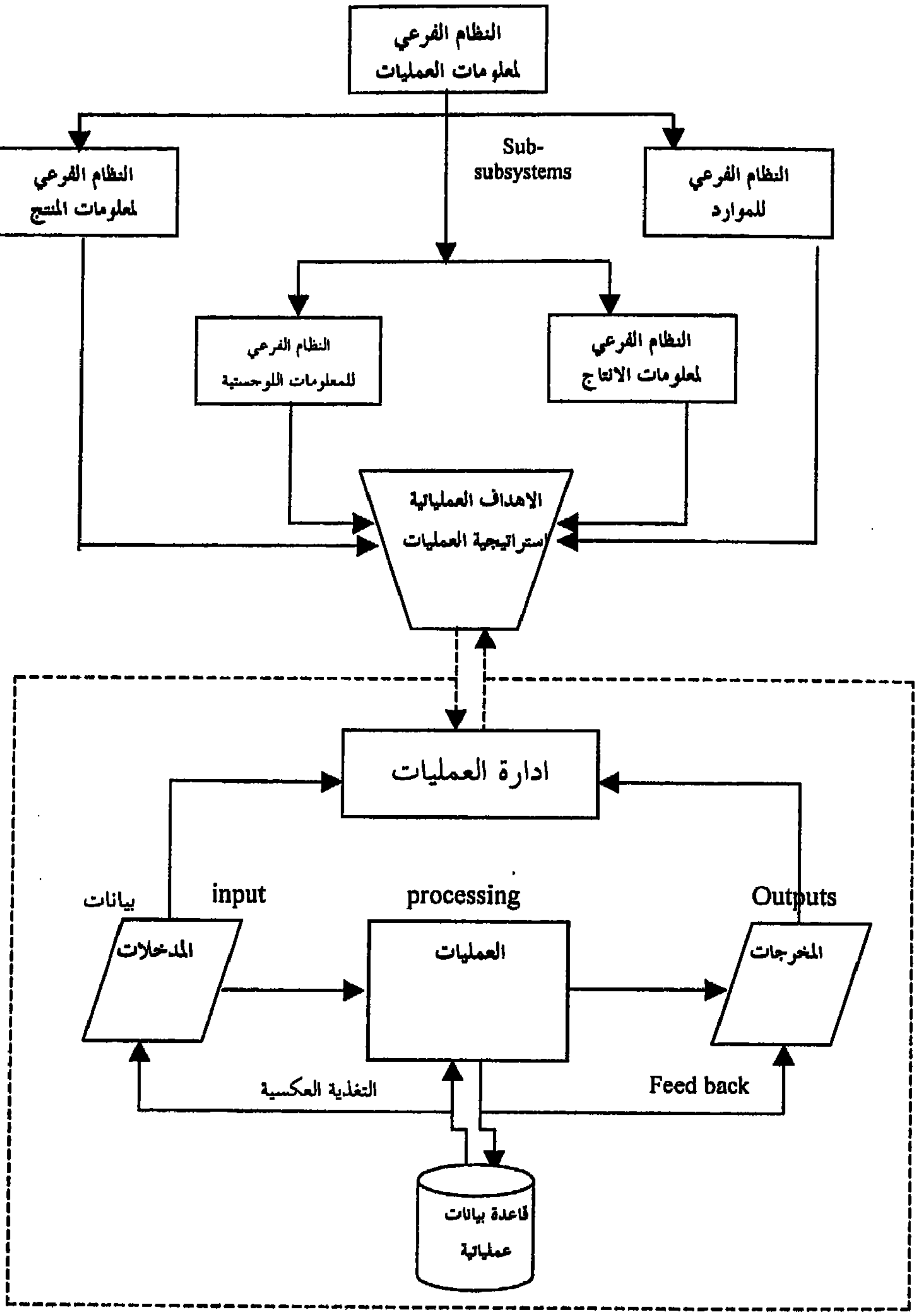
## النظام الفرعي للمعلومات المحاسبية والمالية

## Financial and Accounting Information Subsystems

يعتبر النظام الفرعي للمعلومات المالية والمحاسبية أحد أهم النظم الفرعية للمعلومات في كل منظمات الأعمال حيث تشترك كل المنظمات بامتلاك شكل معين من هذا النظام .

ويتكون نظام المعلومات المحاسبة والمالية من نظم فرعية-فرعية أصغر تتوزع على فئتين هي : فئة النظم الفرعية المحاسبية مع حزم برامجيات تطبيقاتها ، وفئة النظم الفرعية المالية مع حزم برامج تطبيقاتها الخاصة بالتحليل المالي بالدرجة الأولى .

على هذا الأساس يحتوي نظام المعلومات المحاسبية والمالية على النظم التالية مثلا : نظام تسجيل المعاملات المحاسبية ، نظام إعداد القوائم المالية ، نظام التدقيق المحاسبي ، نظام إعداد الميزانيات ، نظام التحليل المالي ونظام تحليل الاستثمارات .




شكل رقم (12) نظام معلومات العمليات

وفي أقل تقدير تتضمن مخرجات النظام الفرعي للمعلومات المحاسبية والمالية ، التقارير المعلوماتية التالية :

- تقارير معلوماتية حول القوائم المالية
- تقارير معلوماتية حول ميزانية المنظمة
- تقارير حول تحليل الوضع المالي للمنظمة
- تقارير لدعم قرارات محفظة الاستثمار
- تقارير التدقيق الداخلي والخارجي

وهنا لا بد من الإشارة إلى أن نظام المعلومات المحاسبية والمالية لا يعني بالضبط أتمتة أو حوسبة الأنشطة المحاسبية باستخدام حزم برامج تطبيقات معينة. وإنما هي منظومة معلومات محوسبة تستند على برامجيات متنوعة لرفع كفاءة الإدارة المحاسبية والمالية في المنظمة وبخاصة التخطيط الاستراتيجي للأموال وإدارة الأصول والخصوم بالإضافة إلى دعم قرارات الإدارة ذات العلاقة . أما الحوسبة فهي نتاج وثمرة مهمة لوجود نظام المعلومات المحوسبة الذي يعني تنفيذ المعاملات المحاسبية وتدقيقها ومراجعتها باستخدام النظم الحاسوبية المختلفة.

## النظام الفرعي لمعلومات الموارد البشرية

إن الوظيفة الأساسية للنظام الفرعي لمعلومات الموارد البشرية هو تلبية احتياجات إدارة الموارد البشرية من المعلومات التي تحتاجها حول جميع الأفراد العاملين ولأغراض تخطيط وتنظيم الموارد البشرية في المنظمة .

فضلا عن ذلك ، يتولى هذا النظام تزويد إدارة النظام بمعلومات شاملة ودقيقة عن وظيفة إدارة وتوجيه الموارد البشرية وتقديم المؤشرات الكمية وغير الكمية وتحليل العلاقات الضرورية لتقييم كفاءة هذه الإدارة . وكما هو الحال في النظم

الوظيفية للمعلومات التي سبق الإشارة إليها يتكون نظام معلومات الموارد البشرية من حزمة من الأنظمة الفرعية مثل النظام الفرعي لمعالجة البيانات ، النظام الفرعي لتخطيط القوى العاملة ، النظام الفرعي للتدريب ، النظام الفرعي للأجور والحوافز ، النظام الفرعي لاختيار وتعيين الأفراد العاملين والنظام الفرعي للبحوث والتطوير .

ويقوم النظام ومن خلال نظمه الفرعية الوظيفية بتجهيز المستفيدين بالمعلومات التخطيطية والتاريخية حول الموارد البشرية واحتياجات المنظمة منها حاضرا ومستقبلا .

ومن أهم مخرجات نظام معلومات الموارد البشرية ما يلي :

1. معلومات حول تخطيط القوى العاملة
2. معلومات حول اختيار واستقطاب العاملين
3. معلومات خاصة بتصميم وتحليل وتوصيف وتقييم الوظائف
4. معلومات عن البرامج التدريبية ومؤشرات النجاح والفشل
5. معلومات تقيمية لأداء العاملين
6. خلاصة البحوث الميدانية المعدمة لتطوير الموارد البشرية
7. معلومات حول نظم الأجور ، المكافآت ، والحوافز

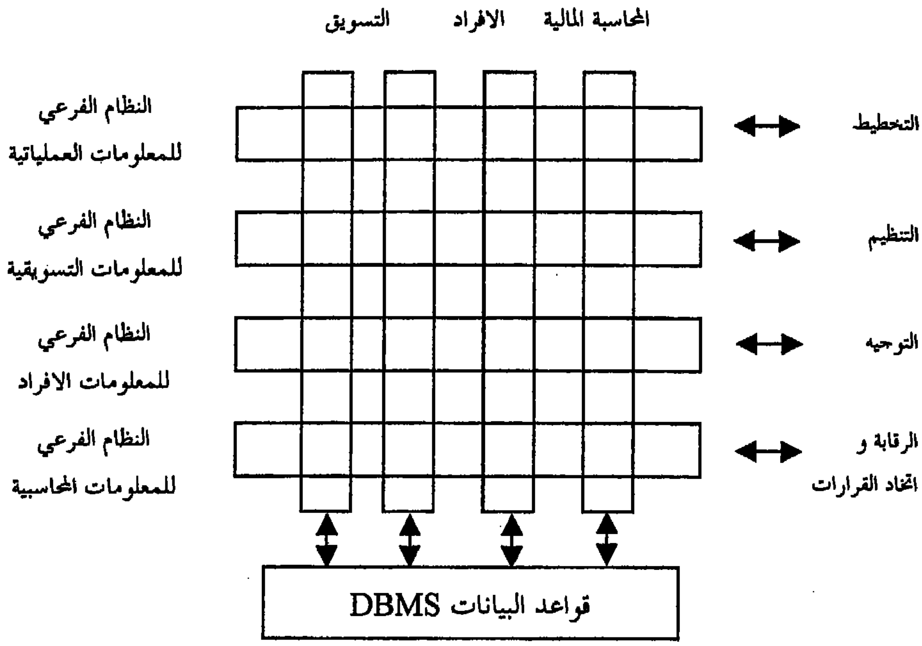
لذلك من الممكن القول أن المعلومات التي يقدمها نظام معلومات الموارد البشرية وما تتضمنه من تقارير ، وثائق ، ملخصات ، أو معلومات مباشرة على الخط المفتوح (On-line) تعتبر على درجة بالغة من الأهمية لنظام المعلومات وللإدارات وذلك لصلتها المباشرة بواقع ومتطلبات تحسين وتطوير كفاءة وفعالية الأفراد والوصول إلى أعلى مستوى من الاستثمار الأمثل للموارد البشرية في المنظمة.

نستنتج مما تقدم ، أن النظم الوظيفية الفرعية للمعلومات التي أشرنا إليها آنفا تمثل في حقيقة الأمر بنية تنظيمية وظيفية وتقنية متكاملة لنظام المعلومات الإدارية . إن مكونات هذه البنية المتكاملة من النظم الفرعية للمعلومات ترتبط بأهداف ومعايير وتنسيق دقق يرتكز على استراتيجية المنظمة للمعلومات . في الوقت الذي يتوفر لدى كل نظام فرعي للمعلومات القدرة على إنجاز عمليات المعالجة المعلوماتية للوظيفة أو لمجال الأعمال المحددة له من أجل إسناد ودعم الإدارة المعنية ولتلبية حاجات الإدارات الأخرى بمختلف مستوياتها من المعلومات ذات الجودة الشاملة والقيمة المضافة والتي يجب أن يقدمها نظام المعلومات الإدارية بالوقت الحقيقي للمستفيدين .

إن كل نظام وظيفي فرعي للمعلومات يصمم بالأساس لدعم وإسناد العمليات الخاصة بنشاط معين من أنشطة المنظمة التسويقية ، العملياتية ، المحاسبية والمالية ... ألخ .

وكما أن لكل نظام وظيفي مدخلاته وعملياته ومخرجاته وتغذيته العكسية فإن له أيضا قاعدة بيانات تضم كل الملفات المنطقية ذات العلاقة ببيانات المجال الوظيفي .

بتعبير آخر، تمثل النظم الوظيفية الفرعية للمعلومات نسيجا مشتركا يستند على قواعد بيانات وظيفية متخصصة يتم إدارتها واستثمار مواردها من خلال نظم برامج إدارة قواعد البيانات كما هو واضح في الشكل رقم (13) الذي يمثل البنية التنظيمية المتكاملة لنظم المعلومات الإدارية .




**شكل رقم (13) البنية التنظيمية المتكاملة لنظم المعلومات الإدارية**

## الدور الاستراتيجي لنظم المعلومات الإدارية

## Strategic Role of Management Information Systems

بالإضافة إلى الوظائف التقليدية التي تتولى تنفيذها نظم المعلومات الإدارية من جمع وتصنيف وتحليل وخزن ومعالجة واسترجاع للبيانات وإنتاج للمعلومات والتقارير والملخصات والوثائق الضرورية لاتخاذ القرارات شبه الهيكلية وغير الهيكلية، ودعم وإسناد وظائف الإدارة من تخطيط ، تنظيم ، توجيه ، رقابة ، وسيطرة على الأنشطة والعمليات ، تقوم نظم المعلومات الإدارية بتعزيز دور الإدارة الاستراتيجية والإدارة الدولية ، وكل إدارة في عملياتها وأنشطتها.

ويتضح الدور الاستراتيجي لنظم المعلومات الإدارية من خلال تأثيرها الجوهري في المجالات والأنشطة الرئيسية التالية :

المشاركة في صياغة الرؤيا الاستراتيجية Strategic Vision للمنظمة من خلال إضفاء خصائص البساطة ، الوضوح ، العمق ، الشمول ، على هذه الرؤيا والمساعدة في تحقيق أعلى قدر من المشاركة المتفاعلة في عملية صياغة وإنضاج الرؤيا الاستراتيجية .

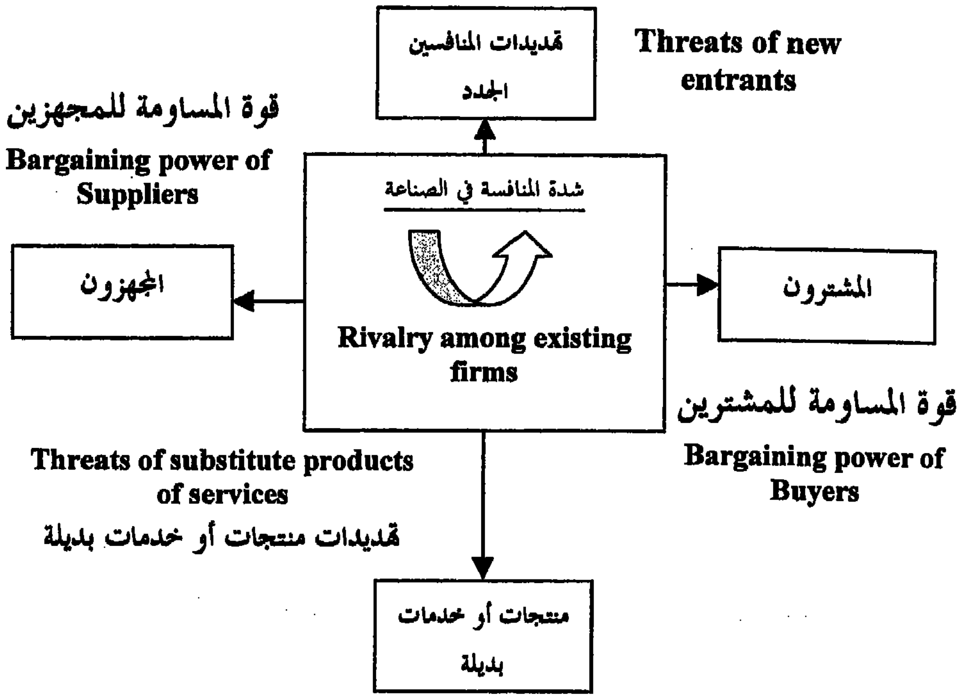
دعم عملية صياغة رسالة المنظمة Organization's Mission وذلك عن طريق تحديد أنواع أنشطة الأعمال الجوهرية ، وتقديم معلومات عن الأسواق المستهدفة ، وتحليل عناصر الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة .

صياغة الأهداف الاستراتيجية للمنظمة من خلال مقاربة عناصر القوة والضعف في داخل المنظمة بالفرص والتهديدات الحالية والمتوقعة في البيئة الخارجية (تحليل SWOT) . ومقاربة هذه النتائج مع الموارد الجوهرية والقدرات التنظيمية الموجودة ومن بينها بالطبع موارد المعلومات الثمينة .

تقديم المعلومات الثمينة والموثوقة وذات الجودة الشاملة للمفاضلة بين البدائل الاستراتيجية الممكنة واختيار استراتيجية الأعمال الشاملة الملائمة للمنظمة .

الاندماج البنيوي مع الأنشطة الجوهرية للرقابة والتقييم الاستراتيجي الموجه نحو معايرة الأداء الكلي للمنظمة مقاربة بأداء المنظمات المنافسة في نفس قطاع الصناعة.

تعمل نظم المعلومات الإدارية على تحقيق الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة وذلك من خلال ما توفره من معلومات عن قوى المنافسة الرئيسية الواردة في نموذج Porter وكما هو واضح في الشكل التالي :




## شكل رقم (14) نموذج Porter و MIS

إن المعلومات ذات القيمة المضافة والجودة الشاملة التي تقدمها نظم المعلومات الإدارية يجب أن تتناول قوى المنافسة الخمسة في نموذج Porter وهي:

1. شدة المنافسة في الصناعة

تمثل شدة المنافسة في الصناعة محور ومركز القوى التي تؤثر على درجة تحديد جاذبية الصناعة . ومن بين العوامل المؤثرة في تحديد درجة شدة المنافسة : معدل النمو الكامن في الصناعة ، تعقيد التكنولوجيا المحورية في الصناعة ، معدل التحسين في المنتجات والخدمات ، قدرات الإدارة ، شدة المنافسة بين المنافسين الحاليين في السوق ، مدى عمق تميز المنتج ، استقلالية الخدمات والمنتجات المتوافقة، وأخيرا التركز والتوازن بين المنافسين .

2. تهديدات دخول منافسون جدد

من المعروف أن المنافسين الجدد في الصناعة يجلبون معهم طاقات جديدة ورغبة في امتلاك حصة في السوق ، وفي معظم الأحيان موارد ثرة مهيئة للاستثمار أو للاستخدام في مجال التسويق ، الترويج والإعلان أو في البحوث والتطوير . ولدى هؤلاء استعدد لتحمل الخسائر ، وقشط السوق من أجل كسب العملاء.

إن جدية دخول المنافس الجديد يعتمد بالدرجة الأولى على المعوقات الموجودة في البيئة، أي موانع الدخول إلى السوق ، وكذلك على توقعات المنافس الجديد حول ردود فعل المنافسين الآخرين .

3. قوة المساومة للمجهزين

تعتمد قوة مساومة المجهز على مدى قدرته الذاتية على تحمل مخاطر رفع الأسعار أو خفض مستوى الجودة للمواد أو الأجزاء أو المنتجات التي يقوم بتجهيزها للعملاء من دون الخوف على حصته في السوق ، ومكانته في هيكل الصناعة ، ومن دون أن يفقد هؤلاء العملاء .

كما أن قوة المساومة للمجهز تتعاظم إذ استطاع المجهز تحقيق تكامل إما بمعنى الشراء أو السيطرة على الامتدادات الأمامية لصناعته . من ناحية أخرى ، فإن تهديد المجهز يمكن أن يوازن أو يعوض عنه إذا استطاع المشتري أن يحقق تكامل خلفي لصناعته أوان يسيطر على مصادر التجهيز .

4. قوة المساومة للمشترين

يحاول المشتري دائما خفض أسعار المنتجات التي يريد شرائها ، رفع نوعيتها باستمرار ، والعمل على زيادة أوضاع المنافسة بين البائعين ، وممارسة أكبر قدر من المساومة معهم . وتتعاظم قوة المشتري إلى أقصى حد عندما تكون صناعته مكثفة وتمثل حصة مهمة في حجم تجهيزات الأعمال ككل ، وعندما يستطيع المشتري تحقيق

التكامل الخلفي. وتقل قوة مساومة المشتري عندما تكون صناعته تنافسية ، وتكلفة التحول إلى المواد البديلة مرتفعة جدا . أو عندما يستطيع المجهز تحقيق تكامل أمامي لدعم صناعته .

5. تهديدات المنتجات البديلة

إن النجاح الاستراتيجي يعتمد بصورة جزئية على وجود أو عدم وجود بدائل بنفس النوعية أو أفضل نوعية ولكن أقل تكلفة لمنتجات أو خدمات المنظمة . لذلك فإن أهمية كل من المنتج أو المشتري يعتمد مباشرة على أهمية المواد ، أو المنتجات الصناعية وإمكانية استبدالها بمواد أو منتجات أخرى بأسعار مناسبة مع وجود ضمانات عملية باستمرار تدفق هذه المواد أو المنتجات من مصادر التجهيز للمنظمة .

في كل صناعة توجد عشرات أو مئات المنظمات التي تقوم بتصنيع منتجات أو خدمات متشابهة أو بديلة . بطبيعة الحال ليس كل هذه الشركات متساوية الأهمية والحجم والتأثير ، حيث يوجد دائما المنافس القوي (الشركة الرائدة) التي تتمتع بموقع القيادة في السوق .

إن معرفة استراتيجيات الشركات المنافسة الكبرى وتحليل عناصر القوة والضعف الموجودة في هذه الاستراتيجيات تمكن إدارات المنظمات المتوسطة والصغيرة الحجم من تقليل المخاطر وحالات عدم التأكد المرافقة للقرارات الاستراتيجية .

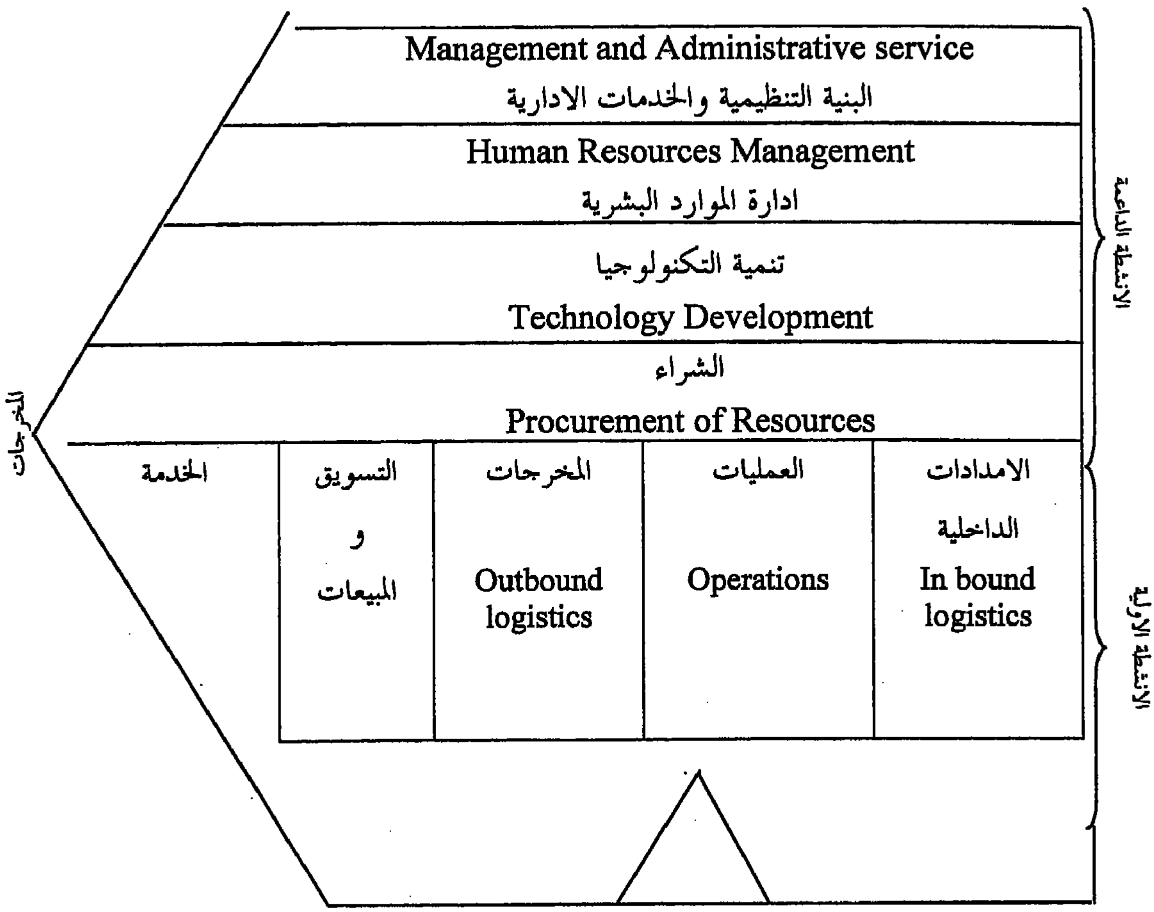
تستخدم المعلومات التي تقوم نظم المعلومات الإدارية MIS بإنتاجها وتلخيصها وتحليلها لقوى المنافسة الخمسة في نموذج Porter لتحديد الصورة التي ستكون عليها جاذبية الصناعة . على سبيل المثال ، هل توجد طاقة كامنة للنمو ، أم أن طاقة النمو محدودة . ما هو حجم الأرباح ؟ هل من السهولة إزاحة العلامات التجارية الأخرى ... الخ .

دعم عمليات تحليل البيئة الداخلية للمنظمة لمعرفة عناصر القـوة والضعف ومقاربتها بمتغيرات وعناصر الفرص والتهديدات الحالية والمتوقعة الموجـودة في البيئـة الخارجية (تحليل SWOT) .

## نظم المعلومات الإدارية ونموذج سلسلة القيمة

نموذج سلسلة القيمة هو تكنيك يستخدم لتحليل الأنشـطة الرئيسـية في المنظمة وذلك بهدف تحديد مصادر الميزة التنافسية وبالتـالي معرفـة عنـاصر القـوة والضعف الداخلية الحالية والمحتملة أيضا . وتعتبر المنظمة من منظور هذا النموذج عبارة عن سلسلة من الأنشطة الأساسية التي تضيف قيمة إلى منتجاتها وخدماتها .

تحليل قيمة كل نشاط يتطلب أيضا فهم وتحليل تكلفته ومتابعـة التكلفـة وتحديد مصادرها وذلك لارتباط هذا التحليل بقياس قيمة المخرجات مـن سـلع أو خدمات . وتحقق المنظمة أرباحا عندما تكون قيمة المخرجات وهي حصيلـة القيمـة المضافة لكل الأنشطة أكبر من التكاليف التي تحملتها المنظمة نظير كل أنشطة سلسـلة القيمة وكما هو واضح في الشكل التالي . والشكل رقم (16) الـذي يمثـل عمليـة التكامل في سلسلة القيمة والقيمة المضافة .




**شكل رقم (١٠) نموذج سلسلة القيمة**

يتكون نموذج سلسلة القيمة من الأنشطة الأولية وهي :

### الإمدادات الداخلة Inbound Logistics

وتعني كل الأنشطة ذات العلاقة بنقل واستلام وتحريك وتخزين ومناولة المواد وعناصر المدخلات الأخرى اللازمة للنظام الإنتاجي . أي الإدارة اللوجستية وحركة المواد وضمان تدفقها تلبية لاحتياجات الإنتاج .

**العمليات Operations**

كل الأنشطة الصناعية وغيرها الخاصة بتحويـــل المدخـــلات إلى مخرجـــات (سلعه ، أو خدمات) .

**المخرجات Outbound Logistics**

وتشمل كل الأنشطة والعمليات اللوجستية ذات العلاقة بنقل وتوزيع أو خزن وتسليم المخرجات (من سلع تامة الصنع أو نصف مصنعة) وتنفيذ وجدولـــة تســـليم الطلبيات بالوقت المحدد .

**التسويق والمبيعات Marketing and Sales**

وتتصل بكل أنشطة إدارة التسويق من تخطيط للمزيج التســـويقي أو تنفيـــذ للوظائف التسويقية الأخرى .

**الخدمـــــــة Service**

وهي أنشطة مرتبطة بدعم المبيعات وتقديم خدمات ما بعد البيع للوصـــول إلى الرضا التام للمستهلك ، وتشمل خدمات معرفة التقانة Know-How ، التدريـــــب، الإصلاح ، الصيانة ، تبديل الأجزاء ، وتوفر قطع الغيار ... الخ .

أما الأنشطة الداعمة فتتكون من :

**البنيـــة التنظيميـــة Organizational Infrastructure**

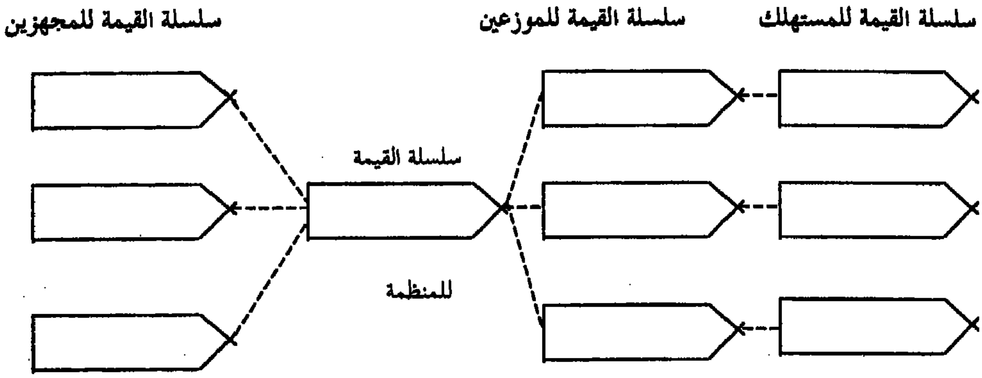
تتضمن البنية التنظيمية كل من الإدارة والتخطيط الاســـتراتيجي والشـــؤون القانونية والتمويل والمحاسبة وكل الأنشطة الداعمة الأخرى .

**تطوير وتنمية التكنولوجيا Technology Development**

وهي أنشطة تحسين المنتج ، تصميم المنتج ، المعرفـــة الفنيـــة والإجـــراءات والمدخلات التكنولوجية لكل نشاط في سلسلة القيمة .

**الشراء Procurement**

الأنشطة الخاصة بتوفير المدخلات وضمان تدفقها من مواد أولية ، أجـــزاء ، مواد نصف مصنعة ، أو خدمات وتسهيلات داعمة .




**شكل رقم (16) سلسلة القيمة والقيمة المضافة للمنظمة**

باختصار، يستخدم نموذج Porter لتحليل سلسلة القيمة كقاعدة بيانـــات أساسية لتحليل الميزة التنافسية الاستراتيجية ، وكأداة للتحليل المالي والمحاسبي ولتسـليط الضوء على الربحية في خطوات منفصلة لعمليات التصنيع المعقدة مـــن أجـــل تحديـــد الأنشطة التي يمكن تحسين التكاليف فيها ، أو تحسين عملية خلق القيمة لهذه الأنشطة . أي تحديد وحدات بناء العمليات وتخمين القيمة المضافة وربط هذا التحليل بـــالبحث عن الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة .

تعمل نظم المعلومات الإدارية المحوسبة Computer-Based MIS علـــى توفير الدعم المعلوماتي لاختيار استراتيجية المنافسة الملائمة للمنظمة .

واستراتيجيات المنافسة العامة هي :

أ- استراتيجية قيادة قلة التكاليف Cost Leadership Strategy

وهي الاستراتيجية التي تضع المنظمة كأقل المنتجين تكلفة في قطاع الصناعة وذلك من خلال الاستثمار الأمثل للموارد والإنتاج بمعايير نموذجية والبيع بالأسعار الرائدة في السوق . المنظمة التي تستطيع تحقيق قيادة التكلفة (أي أقل تكلفة ممكنة) ستكون فوق متوسط الإنجاز في قطاع الصناعة .

ب. استراتيجية التمييز Differentiation Strategy

وهي استراتيجية البحث عن التميز ، الفرادة ، أو الانفراد بخصائص استثنائية في مجال الصناعة . في هذه الاستراتيجية تسعى المنظمة إلى تكوين صورة أو خيال ذهني محبب حول منتجاتها وخدماتها يتلخص بأن لدى المنظمة منتجات ذات خصائص جوهرية فريدة واستثنائية قياسا بالمنتجات والخدمات الأخرى الموجودة في نفس السوق.

جـ. استراتيجية التركيز Focus Strategy

تستند هذه الاستراتيجية على أساس اختيار مجال تنافسي محدود في داخل قطاع الصناعة بحيث يتم التركيز على جزء معين من السوق وتكثيف نشاط المنظمة التسويقي في هذا الجزء والعمل على استبعاد الآخرين ومنعهم من التأثير في حصة المنظمة.

وأخيرا تستخدم نظم المعلومات الإدارية في تحقيق التعاضد وفي تطبيق مفهوم التعاضد الداخلي والخارجي بكفاءة وفعالية .

التعاضد Synergy هو الأثر الناتج عن تشكيل حزمة من الارتباطات الجديدة بين أنشطة أو مجالات أعمال في داخل المنظمة ، أو بناء علاقات وارتباطات مع منظمات أخرى في نفس ميدان الصناعة ، والتي تعمل في نفس السوق المستهدف.

ويتحدد الأثر الناتج عن التعاضد بحجم القيمة المتحققة من خلال تكوين روابط من داخل نظام القيمة بين الأنشطة التي لم تكن مترابطة من قبل ، أو أن ارتباطاتها كانت من نمط ونوع مختلف عن السابق .

تطبيق مفهوم التعاضد في مجال أنشطة الأعمال بصورة عامة يعني دائما أن المنظمة ككل متكامل من نظم وظيفية فرعية من بينها نظام المعلومات المحوسب هي اكبر من مجموع الأجزاء والمكونات الوظيفية الفرعية . ويمكن التعبير رياضيا عن هذا المفهوم ببساطة بأن 2 + 2 = 5 من حيث التأثير وتفاعل المكونات بالنتيجة .

# الفصل الثالث

# نظرة منهجية إلى تحليل وتصميم النظم

# الفصل الثالث

# نظرة منهجية إلى تحليل وتصميم النظم

## المبحث الأول

## نظرية النظم العامة وتحليل وتصميم النظم

### المبادئ الاساسية لنظرية النظم العامة

تمثل نظرية النظم العامة General Systems Theory محاولة نظرية لتكوين إطار شمولي في النظرة والمنهجية لدراسة أي ظاهرة في الحياة والطبيعة والمجتمع. والغاية من هذه النظرة والمنهجية الجديدة هو للكشف عن تراكب وتكامل العناصر والنظم مع بعضها البعض، ولتجاوز النظرة الضيقة وما فرضته من أخطاء اتجاه العالم الواقعي والحضارة.

هذه هي رؤية Bertalantty عالم البيولوجيا الألماني لنظرية النظم كما وضعها أول مرة والتي أراد بها أن تكون إطار Framework ومنهجية Methodology لدراسة وتحليل الظواهر .

أما Buckely فيرى أن نظرية النظم العامة هي المنهجية التي يمكن من خلالها معرفة الترابط الموجود بين النظم البسيطة والمعقدة . والعلاقات المتراكبة الاعتمادية والمتفاعلة بين هذه النظم ، وبين كل نظام وأجزاءه المختلفة.

إن نظرية النظم العامة تمثل في واقع الأمر حقلاً واسعاً شارك في إغنائه وتطويره وإنضاجه نُخبة كبيرة من العلماء والباحثين في مختلف الحقول الطبيعية والإنسانية والتطبيقية نذكر منهم على سبيل المثال لا الحصر Bake, Talcott, Simon , Boulding وغيرهم .

ولذلك يمكن القول ببساطة أن نظرية النظم العامة وتطبيقاتها في مجلل الإدارة والأعمال تعتبر الأساس التكنيكي والمهاد النظري لكثير من مفاهيم وتطبيقات حقل المعلوماتية ، وبالأخص في مجال تحليل وتصميم النظم ، أو في مجالات تطوير وبناء نظم المعلومات بصفة عامة .

## 1-المبادئ الأساسية لنظرية النظم العامة

توجد منظومة من المبادئ الأساسية التي تشكل نسيجاً مشتركاً لنظرية النظم العامة . ومن أهم هذه المبادئ :

### 1. مفهوم النظام

في سياق نظرية النظم العامة النظام هو مجموعة منتظمة من الأجزاء أو الأنظمة الفرعية المترابطة والمتفاعلة فيما بينها . بتعبير أدق يعرف النظام بأنه مجموعة معتمدة من المكونات والأجزاء المختلفة ولكنها مترابطة في أداء أنشطتها باتجاه تحقيق أهداف محددة .

### 2. الاتساق

تتصف النظم بالاتساق . ويتمثل الاتساق بهيكل النظام نفسه ، أي بتجانس بُنية بمكوناتها ونظمها الفرعية . هذا يعني أن مكونات النظام أو نظمه الفرعية

المتراكبة تأخذ شكل ترتيب مُنسق لتنفيذ نوع معين من الوظائف التي تساعد في تحقيق أهداف النظام.

### 3. الكلية

يمثل النظام كل متكامل ومنظم يتكون من أجزاء ومكونات مترابطة تشكل نسقاً واحداً . أي كينونة مرتبطة بغيرها من الكينونات .

### 4. الوظيفية

لكل نظام سبب معين لوجوده وبالتالي له وظيفة يجب أن يؤديها للوصول إلى هدف محدد ضمن إطار بيئة ومحيط خارجي .

### 5. الانتظامية والتكامل

إن النظام باعتباره كينونة واقعة أو كل متكامل مُفرد ليس مجموع أجزاءه أو عناصره . وإنما هو حصيلة تفاعل المكونات والعناصر فيما بينها في هيكل شمولي منتظم.

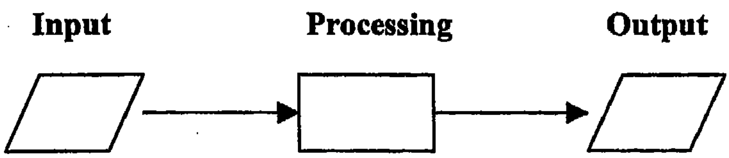
### 6. الأنظمة الفرعية

يتشكل كل نظام من نظامين فرعيين أو اكثر ، بحيث كلما ازداد عدد النظم الفرعية ازداد تعقيد النظام وتطلب تصميمه وتطويره تحليلاً منهجياً لمكوناته ونظمه الفرعية التي يجب أن ترتبط بحد أدنى من التفاعل المشترك والعلاقة البينية المشتركة .

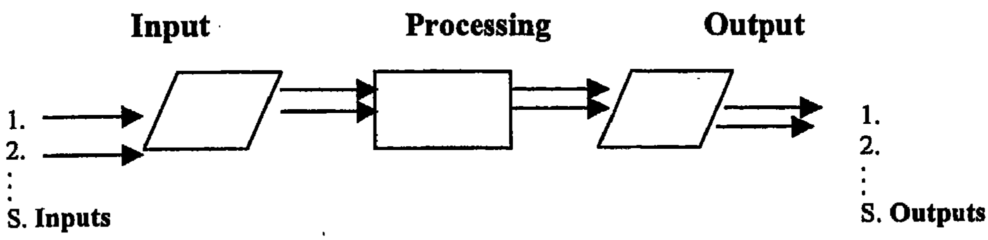
### 7. المدخلات والعمليات والمخرجات

إن النموذج المبسط للنظام هو أن لكل نظام مدخلات و عمليات معالجة ومخرجات . عدد عناصر المدخلات ، وطبيعة العمليات أو عدد وأنواع المخرجات

يعتمد على طبيعة عمل النظام وأهدافه . إن للنظم أنواع مختلفة من المدخلات وحزمة متباينة من المخرجات كما هو واضح في الشكل التالي :




(أ) شكل مبسط لمدخلات وعمليات ومخرجات النظام




(ب) شكل مبسط لمدخلات وعمليات ومخرجات النظام

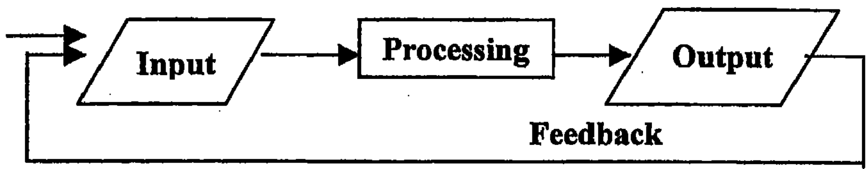
كل نظام يعمل يتكون من مدخلات (وهي كل ما يدخل النظام من عناصر ومواد وطاقة وبيانات ... الخ) سواءً كان مصدر هذه العناصر البيئة التنظيمية الداخلية للمنظمة أو البيئة الخارجية لها) فالمهم أن تكون هذه العناصر مستلزمات أساسية لعمل واستمرار وجود النظام .

العمليات Processing هي كل الأنشطة الوظيفية وغير الوظيفية المطلوب إنجازها لغرض تحويل المدخلات إلى مخرجات .

المخرجات Outputs تعني كل ما ينتج عن النظام نتيجة العمليات والأنشطة التحويلية التي جرت على المدخلات . والمخرجات قد تكون معلومات، تقارير ، وثائق ، سلع تامة الصنع أو شبه مصنعة ، خدمات وغيرها .

## 8. التغذية العكسية

التغذية العكسية أو الراجعة تعني عملية تصحيح الانحرافات أو الأخطاء التي تعتري عمل النظام وهي أشبه ما تكون بالرقابة الذاتية للتأكد من مدى فعالية وكفاءة النظام في تحقيق الأهداف وتلبية احتياجات البيئة . وبالتغذية العكسية يجدد النظام نفسه كما يستكمل دورة حياته ويقلل بالتالي الفجوة ما بين النتائج المستهدفة (ما يجب أن يكون) والإنجاز الفعلي (ما هو كائن) . ودورة حياة النظام لا تستكمل على الوجه الأكمل من دون وجود التغذية العكسية كما هو واضح فيما يلي :




## 9. حدود النظم

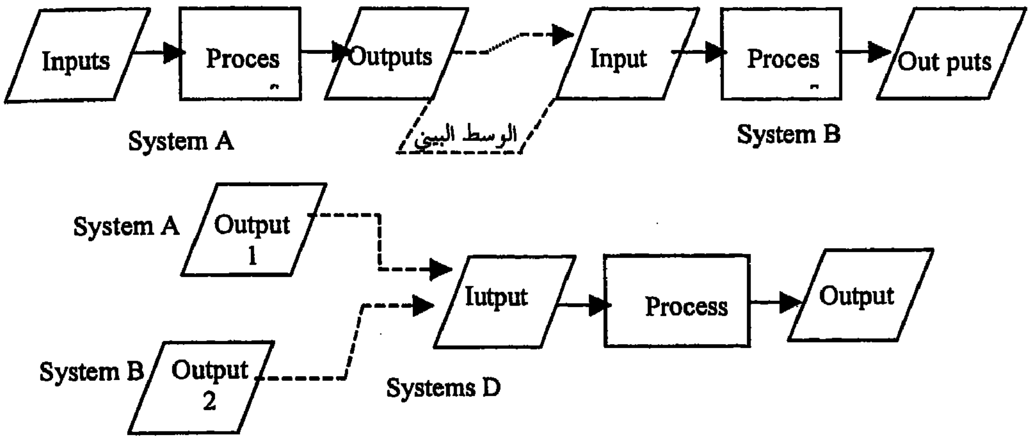
إنّ للأنظمة حدود معينة تفصلها عن المحيط الخارجي الذي تتواجد فيه. وتختلف هذه الحدود في درجة الوضوح ، فقد تكون مادية ملموسة أو غير مادية . باختصار ، كل نظام يعمل عادة داخل حدود معينة ، وكل ما هو خارج عنها يمثل بيئة خارجية للمنظمة .

إن أهمية هذا المفهوم تظهر عند تحليل وتصميم النظم في كل مراحلها وأنشطتها الرئيسية والفرعية وابتداءً من تحديد ودراسة احتياجات المستفيدين وحتى تشغيل وتقييم النظام النهائي وتصميم نظم المراقبة والحماية له .

## 10. الوسط البيني

يستخدم مصطلح الوسط البيني Interface بصورة متكررة في حقل تحليل وتصميم النظم. ويعني المجال الافتراضي الموجود بين حدود النظم (الرئيسية والفرعية) .

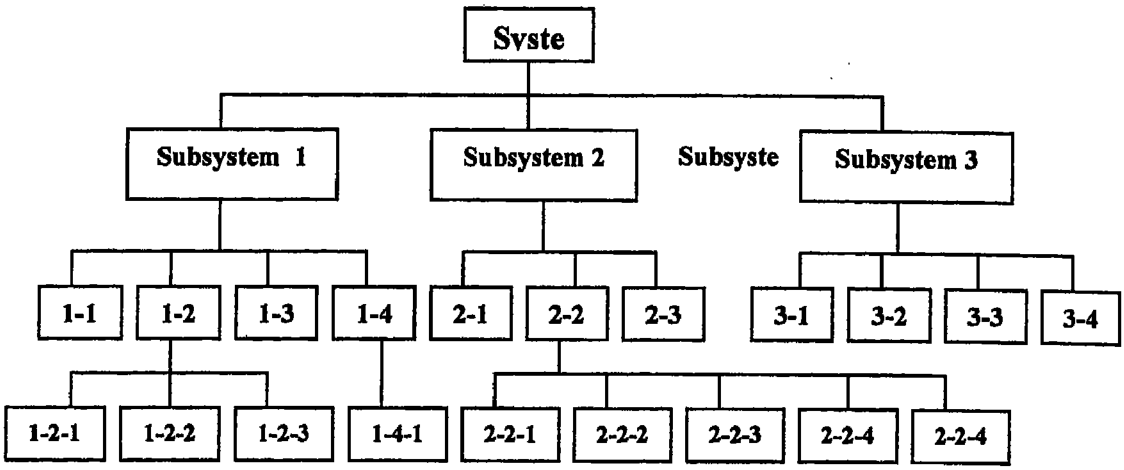
وهو أيضاً الوسط الذي يتم فيه نقل أو تحويل المخرجات من نظام إلى مدخلات لنظـام آخر أو العكس . ويمثل الوسط البيني منزلة بين منزلتي نظامين أو اكثر يجمـع بينهـم تفاعل وتبادل بموارد المدخلات والمخرجات . ويوضح الشكل التالي أبسـط صـورة للوسط البيني .




**شكل رقم (17) مفهوم الوسط البيني**

### 11. الهرميـــة

ترتبط النظم بعلاقات هرمية فيما بينها ، بمعنى أن الأنظمة تتراكب بشـكل هرمي . فكل نظام هو في حقيقة الأمر جزء من نظام أكبر . والنظام الأكبر نفسه هـو نظام فرعي ضمن نظام يمثل إطار وكل واحد متكامل. وهكذا تتشعب النظم والنظـم الفرعية على مستوى الكون والحياة والطبيعة. وعلى مستوى الظاهرة المادية نفسـها مهما بلغت من بساطة ومحدودية . ويمثل الشكل التالي التركيبية الهرمية للنظام .




## شكل رقم (18) هرمية النظم

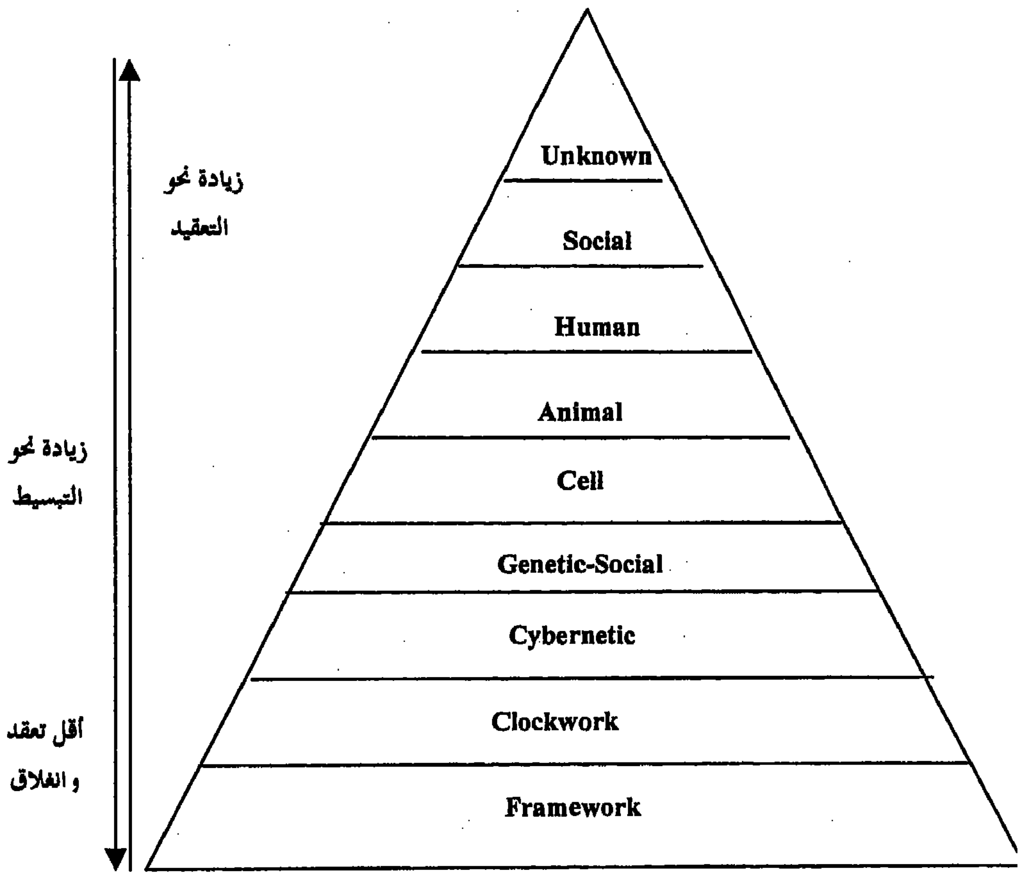
إن العالم كله عبارة عن تشكيلة هائلة ومتنوعة من النظم البسيطة والمعقدة ، الحية وغير الحية ، المتراكبة والمتباعدة والتي تشكل منظومة فرعية صغيرة من نظام الكون العظيم .

إنه عالم النظم التي ترتبط بعلاقات وتفاعلات متبادلة وتعمل في جزء كبير منها بتناغم شفاف في غاية الدقة والتناهي . ولذلك فإن كل محاولة لتحليل وتوصيف الظاهرة الكونية لا يعدو أن يكون عملاً تبسيطياً للظاهرة إذا تمت معالجتها في إطار الشمول والتجريد . ما هو ضروري في هذا الصدد هو امتلاك أدوات التحليل لمتابعة ودراسة وتوصيف الأنظمة كواقع والعمل على تبيان علاقاتها واكتشاف أخطائها سواءً من أجل استبدالها بنظم جديدة أو تحسين وتطوير إنجازها الحالي . وهذا ما يقدمه على الأقل حقل تحليل وتصميم النظم في ميدان تكنولوجيا المعلومات وعلاقتها بالظاهرة الإدارية وبيئته الأعمال المتغيرة والمتجددة .

## مستويات النظم

تأسيساً على ما تقدم ، حاول Boulding أن يصيغ نظرية تعمـــل كإطـــار ونموذج لتصوير علاقات النظم ومستويات تشكلها وظهورها في الواقع. وكان أن قـدم نموذجاً يمثل هرم يستند على قاعدة طبيعية تمثل أبسط أنواع النظم وأقلها تعقيداً وترتقي النظم في مستويات أعلى تعقيداً وأدق تركيباً حتى تنتهي بمستوى النظم غير المعروفـــة إلى حد الآن Unknown .

يوضح الشكل التالي نموذج Boulding لمستويات هرم النظم .




**شكل رقم (19) نموذج Boulding**

أبسط أنواع النظم هي الإطارات التي تتكامل فيها الأجزاء وتمثـــل الحالـــة الساكنة . تليها نظم عمل الساعة ذات العمل الميكانيكي البسيط وفق تحديد مســـبق للحركة الضرورية . بعدها توجد نظم السيطرة الديناميكية والتحكم الـــذاتي الأكـــثر تعقيداً من النظم السابقة والتي تشبه عملها إلى حدها عمل "الثرموستات". المســـتوى التالي من التعقيد يُمثّل أبسط أنواع النظم الحية وهي الخلية . الخلية Cell تعتبر نظامـــاً حياً مفتوحاً وقادراً على حفظ نفســـه Open and Self-maintaining بتبـــادل المدخلات والمخرجات مع المحيط الخارجي.

المستوى المتقدم الذي يلي مستوى نظم الخلية يمثل عملية تكـــامل الخلايـــا الحية مع بعضها لتشكيل النظم الجينية مثل النبات .

يلي مستوى نظم النبات منظومات حية اكثر تعقيداً وذكاءً هي نظم الحيوان ثم نظم الإنسان نفسه . يلي ذلك التنظيمات الاجتماعية والاقتصاديـــة الـــتي خلقـــها الإنسان ومنها منظمات الأعمال ونظم المعلومات وشبكات الاتصال وغيرها.

وينتهي الهرم بمستوى غير معروف من النظم التي هي في طور الـــولادة أو تنتظر الاكتشاف أو الابتكار .

من الواضح أن نموذج Boulding لا يصف ظاهرة تراكب وهرميّة النظم في الحياة والواقع حسب، وإنما يقدم أيضاً أداة تحليل منهجي لشرح وتفسير علاقات النظم مع بعضها ، ومكونات وعلاقات النظام نفسه في الداخل وذلك بغية تحديد اتجاهـــات عمل ممكنة للنظم مع بعضها أو بمفردها في سياق الجهد الحثيث للوصول إلى أهـــداف مشتركة ومتفق عليها .

ويرى الباحث أن هذه النظرة المنهجية ضرورية لمحلـــل النظـــم . ولمصمـــم ومطّور النظم أيضاً إذ أن عملية تحليل وتصميم النظم لا تعدو عن كونها حزمـــة مـــن

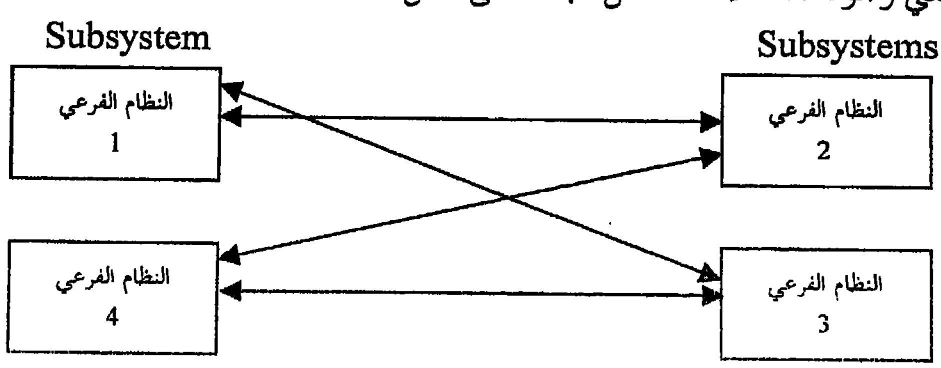
الأنشطة التفككية والتركيبية لنظم تصف ظاهرة ما من أجل برمجتها وتشغيلها حاسوبياً وفي إطار عمل منظومة متكاملة للمعلومات والتكنولوجيا المساندة لها .

نموذج Boulding يفسر أيضاً ظاهرة البساطة والتعقيد في النظم . تتصف بعض النظم كما هو واضح في النموذج بالبساطة وأخرى تتصف بالتعقيد النسبي ، والتعقيد الكامل .

النظم البسيطة تتكون من نظامين فرعيين على الأقل أو من عدد محدود من النظم الفرعية وبعلاقات محدودة وواضحة بين النظم الفرعية ، وبينها وبين النظم ككل. في حين تكون النظم المعقدة متشعبة وتحتوي على عدد كبير من النظم الفرعية التي تتفرع هي الأخرى إلى مكونات وعناصر وظيفية أصغر وبالتالي ترتبط بمئات العلاقات المتشابكة والمتفاعلة .

وبالنتيجة ، تزداد النظم تعقيداً كلما تشعبت اكثر وكلما تضمنت على مختلف أنواع العلاقات ومن بينها علاقات (1 : 1) (M : 1) (N . M) وكلما ارتبطت بعدد غير قليل من الكينونات (Entities) من داخل المنظمة ومن خارجها وكما يجري تحليل هذه العلاقة في فصل قادم .

ولتوضيح طبيعة علاقة النظام بنظمه الفرعية، نقول إنــهُ إذا كان لنظام مُفترض أربعة نظم فرعية تتفاعل فيما بينها كما هو واضح في الشكل التالي ، فإنّ هذا يعني وجود ستة علاقات تفاعل متبادلة على الأقل .



فكيف يكون الأمر إذا تضاعفت علاقات التفاعل بتزايد النظم الفرعية . بطبيعة الحال هذا هو وجه واحد من وجوه التعقيد لأن كل علاقة بين نظامين فرعيين تتطلب وجود قناة اتصال وأنشطة استقبال وإرسال للمعلومات ، وتبادل لعناصر المدخلات والمخرجات . وفي كل الأحوال تكون الصورة معقدة جداً حتى ولو افترضنا جدلاً أن كل النظم الفرعية المكونة للنظام الأم تتفاعل في وقت واحد وبصورة مشتركة .

لذلك يقع على عاتق محلل النظم مهمة تفكيك النظام الحالي قبل البدء بتركيب النظام الجديد أو تطوير النظام موضوع التحليل وذلك من أجل تبسيط وتجزئة عناصر الظاهرة والكشف عن بُنيتها وطريقة تشكلها باعتبار أن هذا هو المنهج العلمي الصحيح لتحليل وتصميم النظم .

## 2- مفهوم تحليل وتصميم النظم

## The Concept of Systems Analysis And Design

نقصد بتحليل النظم عملية تجزئة وتفكيك النظام ككل واحد إلى أجزاءه ومكوناته ونظمه الفرعية وذلك من أجل فحص ودراسة هذه الأجزاء والمكونات . دراسة وتوصيف الأجزاء والمكونات واختبار أوضاعها وتشخيص علاقاتها يؤدي بالنتيجة إلى فهم طبيعتها ، ووظائفها ودور كل جزء أو نظام فرعي في سياق عمل النظام الكلي المتكامل .

تحليل النظم يدرس إذن طبيعة تركيب المنظومات ، وطريقة عملها ، وارتباطاتها بالكينونات الداخلية والخارجية ونوع العلاقة التي تربط النظام في كل

مستوى مع كينوناته الرئيسية والفرعية . بمعنى آخر ، تهتم عملية تحليل النظم بدراسة الظاهرة كما هي في الواقع الموضوعي من أجل الوصول إلى فهم صحيح للمشكلات التي تعتبري عمل المنظومة (الظاهرة) ولتهيئة الحلول والبدائل المقترحة تمهيداً لمرحلة التصميم .

تصميم النظم هي مرحلة تالية لمرحلة تحليل النظم. وإن مخرجات التحليل هي مدخلات عملية التصميم .

التصميم يعني عملية تشكيل أو ترتيب الأجزاء والمكونات والنظم الفرعية في كل واحد ومتكامل وبطريقة تساهم بصورة صحيحة في إنجاز الأهداف المشتركة للنظام . ويعرف التصميم أيضاً بأنه كل الإجراءات العملية الملموسة لتركيب وبناء منظومات معينة بمواصفات ووظائف محددة أيضاً وباستخدام النماذج والمعرفة التقنية والبرامج والأساليب الفنية الضرورية لبناء النظام واستكمال مواصفاته المنطقية والطبيعية.

ويتطلب تصميم النظم Systems Design تنسيق الأنشطة المبرمجة وشبه المبرمجة وغير المبرمجة ، وجدولة عمليات تنفيذها وتخصيص الموارد اللازمة لها وتحديد إجراءات العمل اللازمة لذلك بما في ذلك استخدام عتاد التكنولوجيا Hardware وبراجياتها Software والموارد البشرية اللازمة Brainware من أجل استكمال صورة النظام الطبيعية .

وبذلك نرى جوهر العلاقة البنيوية المهمة بين تحليل النظم وتصميم النظم في الوظائف والمنهجية والأهداف . فإذا كانت عملية تحليل النظم تبحث عن فهم لمعنى ولمغزى ، فهم لأجزاء ومكونات ونظم فرعية . فهم للطريقة التي تعمل بها الأجزاء والمكونات وعلاقاتها مع النظام ، ودورها فيما يحققه النظام ككل واحد من إنجازات

ونتائج . فإن التصميم هو تجسيد عملي لهذا الفهم ، وبناء للحلول، ونمذجة للنظـــام، وتحديد للطريقة التي يجب فيها على النظام أن يعمل الأشياء ، ويصنع بها الأشياء .

باختصار ، يعني تصميم النظم العملية التي يمكن من خلالها نقـــل الأفكـــار والمفاهيم ذات العلاقة بما يجب أن يقوم به النظام إلى تفاصيل معينة للصورة المنطقية التي سيظهر بها النظام .

ولطبيعة عملية تحليل وتصميم النظم ولعدم وجود نموذج نظـــري معيـــاري واحد لتنفيذ وإدارة هذه العملية فقد ظهرت في الواقع عدة مداخل ومنـــاهج لتحليـــل وتصميم النظم فرضتها مشكلات الواقع ومحاولات الاجتهاد في تقديم الحلول العمليـــة الصحيحة في ظل قيود وظروف ومتغيرات بيئية وغير بيئية .

وينطبق هذا الكلام بوضوح تام على حقل تحليل وتصميم نظم المعلومـــات المحوسبة عموماً ونظم المعلومـــات الإداريـــة المحوســـبة Computer-Based MIS خصوصاً . فبحكم التطور المتسارع والهائل والتغير النوعي الذي يحصل في الأجـــهزة Hardware والبرامج Software وتكنولوجيا الشـــبكات Networks ، وللتغيـــير والتعقيد الشديد في بيئات الأعمال أصبح التعامل مع عملية تحليل وتصميم النظـــم لا يرتبط بصعوبة العملية وتعقيدها البالغ حسب وإنما مع ارتباطها المسبق بمنهج تطويـــر النظم ومداخل عمليات التطوير والتأسيس لنظم المعلومات . وهي مداخـــل متعـــددة ومختلفة لا تناسب كل المنظمات وكل البيئات ، وإنما الذي قد يصلح لمنظمة لا يناسب الأخرى لاختلاف الحجم وراس المال ونوع نشاط الأعمال .

وكلما ازدادت منظمة الأعمال تعقيداً كلما ازدادت عملية تحليل وتصميـــم النظم تعقيداً وتحدياً في مجالات تقنية المعلومات وفي مجال تصميم نظم معلومات كفـوءة وفعالة . نظم قادرة على إضافة قيمة حقيقية للمنظمة ، قيمة تضاف إلى سلسلة قيمتـها

المتواصلة من المدخلات إلى المخرجات ، ومن المخرجات إلى حيث تستطيع المنظمة من تحقيق الرضا التام للمستفيد .

## 3- أدوار محلل النظم

**Roles of the Systems Analyst**

يتولى محلل النظم القيام بأكثر الأنشطة حيوية وتأثيراً في مجال تطوير وبناء نظم المعلومات . وإن نجاح محلل النظم في أداء جملة من الأدوار ذات العلاقة بتحليل النظم هو الذي سيضمن توفر النسبة الأكبر من العمل الموضوعي الجاد لنجاح مشروع تصميم وتطوير النظام .

وبنظرة عميقة إلى عملية تحليل النظم نرى أن الشخص الذي يتولى تخطيط وتنفيذ هذه العملية والذي نطلق عليه اسم "محلل النظم" وسواءً كان فرداً أو جزءاً من فريق كما هو الحال في معظم الأحيان، يقوم بعدة مهام تحليلية تقنية وإنسانية اتصالية تتطلب منه المهارة والمعرفة والإدراك العميق للمشكلة موضوع البحث .

ففي الوقت الذي يصب محلل النظم جل جهده على تحليل المشكلات ، وتحديد الاحتياجات وتوصيف الحلول المقترحة فهو يقوم أيضاً بحل التعارضات وتضييق فجوة الخلاف بين المستفيدين أو المستعملين المحتملين للنظام . وفي بعض الأحيان يطلب منه حل المتناقضات المسببة للصراع التنظيمي . وهكذا نجد أن عمل محلل النظم هو ذو طبيعة تقنية وإنسانية وتنظيمية مركبة كما أنه عمل ذو طبيعة تحليلية في آن واحد .

لذلك ، من البديهي القول أن عمل محلل النظم هو في غاية الصّعوبة لما يتطلبه من أنشطة ومهام معقدة ومتنوعة لخلق نظام جديد ، ولتخطيط تغيير أساسي في المنظمة . عمل محلل النظم شبيه إلى حد كبير بما يقوم به المهندس المعماري . فإذا كان المهندس المعماري يعمل مع المستفيد لتحديد احتياجاته ولتشكيل معمار البناء ، فإن

عمل محلل النظم هو هندسة معمار نظام المعلومات وتحديد مكوناته وعلاقاته البيئية في ضوء تحليل احتياجات المستفيدين .

ويتصف عمل محلل النظم بالإبداع والخلق وبوجود مساحة واضحة من الفن الذي يستخدم أدوات العلم . ومن دون وجود الخبرة العملية المتراكمة والمستمرة عبر سنوات من الدراسة والتجربة لا يستطيع محلل النظم مهما بلغ من مستوى ورقي أكاديمي أن يضطلع بمسؤولية تحليل وتصميم النظم بنجاح وفاعلية.

عليه ، نرى أن المحلل النظم أدوار متكاملة ومتنوعة في المنظمة نذكر منها:محلل النظم كمستشار as consultant ، محلل النظم كخبير مساند as supporting expert ومحلل النظم كصانع للتغيير as change-maker.

1. محلل النظم كمستشار System Analyst as a Consultant

يقوم محلل النظم بدور المستشار في مجال حوسبة أنشطة الأعمال ، وتحليل وتصميم وتشغيل نظم المعلومات . ويسمح دور محلل النظم كمستشار إلى تحقيق مزايا عديدة بالنسبة للمنظمة في ميدان تطوير وبناء النظم والاعتماد على الخبرات والمهارات الداخلية مقارنة بخيار الاعتماد على محللي نظم من خارج المنظمة .

2. محلل النظم كخبير مساعد

Systems Analyst as Supporting Expert

الدور الثاني المطلوب من محلل النظم في المنظمة هو تقديم الدعم المهني والخبرة التقنية في مجال عتاد وبرامجيات الكومبيوتر وتطبيق التكنولوجيا المعلوماتية في أنشطة الأعمال المختلفة .

### 3. محلل النظم كصانع تغيير

### Systems Analyst as Change-maker

ذكرنا من قبل أن التخطيط لبناء وتطوير نظم المعلومات يعني تحديداً التخطيط لإجراء تغيير تنظيمي جذري في المنظمة . فمن المعروف أن للمعلوماتية بكل ألوانها، وأشكالها تأثير جوهري على بنية المنظمة أولاً وعلى محتوى الوظائف والأنشطة الموجودة ، وعلى الأفراد العاملين من المدراء وغيرهم . بل أن للمعلوماتية تأثير مباشر على أهداف المنظمة واستراتيجيتها في ميدان الأعمال.

لذلك فإن عمل محلل النظم والنتائج المرتبة عليه يعتبر من دون مبالغة تغيير تنظيمي هادف. ومحلل النظم هو في الواقع صانع تغيير في داخل المنظمة . صانع تغيير في الأنشطة ، تغيير في الوظائف ، تغيير في أساليب العمل وغيرها ، بل هو أيضاً صانع تغيير في ثقافة المنظمة وفي منظومتها من القيم والقواعد والتقاليد .

إن مؤهلات محلل النظم ينبغي أن تكون متنوعة وواسعة النطاق . فقبل كل شيء من الواجب أن يتصف محلل النظم بالقدرة التحليلية ، والقدرة على التصور وخلق الرؤى . وفي نفس الوقت يجب أن يكون خبيراً في تشخيص مفردات الواقع وحل المشكلات التي تستحق المواجهة والبحث عن حلول عملية معقولة لها .

ويحتاج محلل النظم إلى الخبرة التقنية والعملية في استخدام أدوات التحليل المنهجي للمشاكل التي تتصدى لها نظم المعلومات كما ينبغي أن يتصف بمهارة الاتصال والقدرة على قيادة الفريق الواحد .

وباختصار يجب أن يكون شخصاً مُحَفَّزاً باستمرار شخص متنوع المهارات والتخصصات ولديه استعداد دائم للتقدم وإثراء ما لديه من خبرة ودراية. أي أن يكون له القدرة على التعلم باستمرار . التعلم من دون كلل وملل، وبعيداً عن الغرور والتعالي على أبسط المستفيدين من نظام المعلومات .

## 4. العلاقة بين نظرية النظم العامة ومنهج تحليل وتصميم النظم

يستند منهج تحليل وتصميم النظم بصورة عامة ونظم المعلومـــات بصفـــة خاصة على القاعدة المنهجية والتكنيكية لنظرية النظم العامة . فمن الواضـــح وجـــود مفاهيم وأدوات تحليل كثيرة في حقل تحليل وتصميم نظم المعلومات قد تم اشتقاقها من الإطار النظري أو المهاد الفكري لنظرية النظم وحقول تطبيقاتها المختلفة .

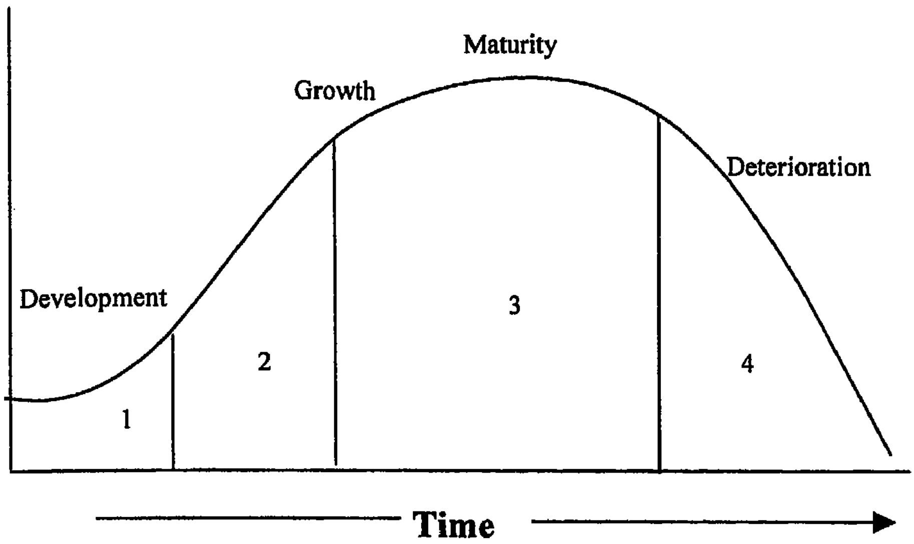
وسيحاول الباحث مناقشة وتحليل الصلة بين أهم هذه المفاهيم سواءاً تلـــك التي ظهرت باشتقاق مباشر أو التي أُنتجت في فضاء النظريـــة الأم . مـــن المفـــاهيم المشتركة والمشتقة بين نظرية النظم وتحليل وتصميم النظم ما يلي :

### أ. مفهوم دورة حياة النظم العامة

General Systems Life Cycles

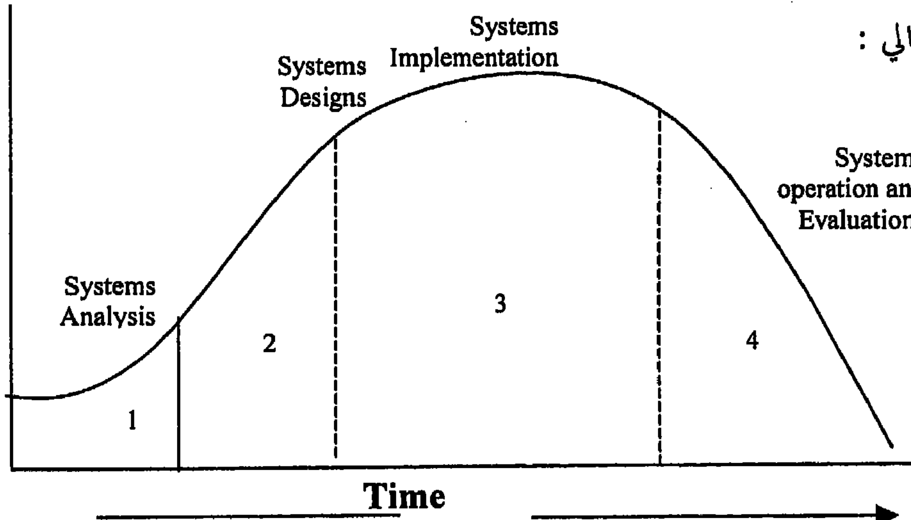
كل النظم بمختلـــف أنواعـــها ، البيولوجيـــة Biological ، الفيزيائيـــة Physical ، الاجتماعية Social ، وغيرها تشـــترك بخصـــائص متقاربـــة إلى حـــدٍ كبـــير.

من بين هذه الخصائص أن النظم في معظمها لها دورة حياة عامة وتحتـــاج إلى التطوير والتحديث والتغيير دائماً . لا توجد نظم أبدية تعمل إلى ما لا نهاية بـــدون أن تتغير وتتكيف وتتطور باستمرار . وينطبق هذا المفهوم بصورة فريـــدة علـــى نظـــم المعلومات التي تمر بدورة حياة يعبر عنها الشكل التالي بوضوح مبسط .




**شكل رقم (20) دورة حياة النظم العامة**

وبتفصيل اكثر ومن خلال مقاربة مراحل تطور نظم المعلومات مع دورة حياة النظم العامة نستطيع تحليل دورة حياة نظم المعلومات من خلال النمـــوذج التالي :




**شكل رقم (21) دورة حياة نظام المعلومات**

### ب. مفهوم التوازن الديناميكي للنظم

يرتبط هذا المفهوم بدورة حياة النظام ، إذ طالما أن للنظم دورة حياة شبيهة إلى حد بعيد بدورة حياة الكائن الحي من حيث الولادة ، النمو ، النضج ، ثم الكهولة والموت . فإن من أهم شروط استمرار حياة أي كائن "حي" وبالتالي أي نظام "حي" هو تحقيق قدر متناسب من التوازن مع البيئة الخارجية .

ويتحقق هذا التوازن عندما تستطيع النظم بنجاح تبادل المدخلات والمخرجات والطاقة في ظل شروط بيئية معينة مع المحيط الخارجي الذي تتواجد فيه النظم . وفي اللحظة التي يختل فيها التوازن الديناميكي داخل النظام أو خارجه ، أي في علاقته مع البيئة الخارجية عندئذٍ يصبح في حاجة ماسة إلى تطوير وتغيير نفسه للتكيف مع البيئة وهذا هو الواقع الأكثر احتمالاً ، أو العمل من أجل خلق اتجاهات جديدة تساعد على تحقيق مستوى أعلى من التكيف الإيجابي بالتأثير في البيئة الخارجية نفسها .

إن نقطة الانطلاق في تحقيق التوازن الديناميكي هو معرفة المخرجات المرغوب بها وتهيئة المدخلات من مصادرها وهو عمل يمثل أساس منهج التحليل المنطقي للاحتياجات والتصميم المنطقي لنظام المعلومات .

### ج. مفهوم النظام ككل متكامل وكبنية متراكبة من نظم فرعية

أثرّ مفهوم النظام ككل متكامل وبنية هرمية متراكبة تتضمن حزمة متفاعلة من النظم الفرعية التي تتشعب هي الأخرى إلى نظم فرعية أصغر على عدة مفاهيم في تحليل ، تصميم ، وبرمجة النظم .

ومن أهم المفاهيم التي تم اشتقاقها هو مفهوم التحليل الهيكلي Structured Analysis والبرمجة الهيكلية Structured Programming والتصميم المهيكل من الأعلى إلى الأسفل. بالإضافة إلى تأثير هذا المفهوم على تقنيات

هيكلة قاعدة البيانات ونموذج قواعد البيانات الهرمية، ونظم إدارة قواعـــد البيانـــات DBMS.

**د. يتقارب مفهوم النظام**

الذي يحتوي على مدخلات مع مفهوم وتكنيك ومنهج تحليل وتصميـــم النظـــم انطلاقاً من تحليل المخرجات أولاً Outputs Analysis والتصميم المنطقي للنظام ثانيـاً وذلك باعتبار أن المخرجات هي حاجات المستفيد وهي النتائج المطلوب تحقيقها مـــن قبل النظام . وباعتبار أن التصميم المنطقي للنظام من حيث مخرجاتـــهِ أولاً وعملياتـــه ومدخلاته هو مقدمة تمهيدية لا بد منها للدخول في مرحلة التصميم الطبيعي .

**هـــ. حسب نظرية النظم العامة**

تتصف كل النظم بدون استثناء بالهدفية والوظيفية معاً . الهدفية بمعـــنى أن لكـــل نظام هدف أو حُزمة أهداف يجب تحقيقها ويسعى إلى تحقيقها.

والوظيفية باعتبار أن لكل نظام وظيفة واحدة على الأقل إن لم يكن للنظام عـــدة وظائف متنوعة في معظم الأحوال .

والوظيفية تشير إلى مبررات وجود النظام نفسه ، ومبررات اســـــتمرار قيامـــه بأنشطة ومهام محددة . مقابل ذلك نرى في حقل تحليل وتصميم النظم أن مـــن أهـــم الاعتبارات التي تشغل بال المحللين والمصممين والمبرمجين هو تحديـــــد نـــوع وطبيعـــة الأهداف المطلوبة من النظام ، وتعيين الوظائف التي تؤدي إلى تحقق هذه الأهداف.

والغاية من توصيف الوظائف هو وضع وكتابة البرامج لكل نظام وظيفي فرعي أو لكل وحدة تركيبية وظيفية يتكون منها نظام المعلومات .

**و- يفيد مفهوم التغذية العكسية Feedback**

عند تحليل وتصميم النظم وبالأخص عند وضع نظم المراقبة والأمن والحماية لنظام المعلومات الجديد . إذ ينعكس مفهوم التغذية العكسية على مسار تحديد وتوصيف الإجراءات المتبعة للكشف عن الأخطاء والانحرافات في عمل النظام . وكذلك عند تصميم مستويات الأمن والحماية لقواعد البيانات ولموارد النظام المهمة الأخرى . وتستخدم التغذية العكسية في معظم مداخل تطوير وتصميم النظم ومن أهمها مدخل النمذجة الذي يستند على فكرة مراجعة احتياجات المستفيد وتغذية النظام بالمتطلبات والاحتياجات الجديدة وبالتالي بناء النموذج في ضوء المتغيرات والتحديثات الجديدة التي تتيحها التغذية العكسية .

**ي. تقدم نظرية النظم العامة**

ومدخل النظم للإدارة وما يرتبط به من مفاهيم مهمة مثل فلسفة النظم ، تحليل النظم ، وإدارة النظم هيكلاً نظرياً عقلانياً لمنهج تحليل وتصميم وتطوير نظم المعلومات .

كما تقدم فرصة لتصميم نظام يعمل بكفاءة وفعالية في دعم الإدارة ومساعدتها على تحقيق الميزة التنافسية الاستراتيجية المؤكدة.

إن تصميم النظم وقبل ذلك تحليل النظم هو عمل مبدع يتطلب المهارة والعلم والتكنيك والإتقان لما يتضمن من مهام معقدة ومتنوعة لخلق نظام جديد ، ولتخطيط تغيير أساسي في المنظمة . تغيير يتطلب في بعض الأحيان إعادة هندسة الأعمال والعمليات في المنظمة ، أو إعادة هندسة المنظمة ككل .

وبذلك يمكننا الاستنتاج إلى أن حقل تحليل وتصميم النظم لا يرتبط بأنشطة تقنية وبراجية لتطوير وبناء نظم معلومات محوسبة سواءً كانت ذات بنية شبكية وغير شبكي حسب وإنما هو حقل يتكامل مع نظم إعادة هندسة الأعمال وما يرافقها من

إعادة النظر جذرياً بالفكر التنظيمي ، الأسلوب الإداري ، البنية التنظيمية ، وبكيفية إنجاز العمليات في داخل المنظمة .

إن الطبيعة المبدعة لعمل محلل النظم تنعكس بوضوح تام من خلال العلاقة البينية المتفاعلة والإيجابية التي يؤسسها محلل النظم مع كل المستفيدين والمستعملين للنظام الجديد . كما تتضح مهارة وخبرة وفن محلل ومصمم النظم عندما يكون جزءاً فعالاً من الفريق الذي يقود التغيير التنظيمي في داخل المنظمة ودرجة قبول الأفراد واقتناعهم ورضاهم عن التغيير الذي يجري بتأثير التكنولوجيا الجديدة لنظام المعلومات وما تفرضه من علاقات ووظائف جديدة.

ولأن حقل تحليل وتصميم النظم يتناول كل هذه القضايا والإشكاليات التقنية والتنظيمية والسلوكية فإن عمل ومهام محلل ومصمم النظم هو ذو طبيعة هندسية مغلفة بطابع إنساني وبمحتوى تنظيمي .

بتعبير آخر ، تحليل وتصميم النظم هو هندسة وإدارة هندسية لنظم وعلاقات جديدة، أو تطوير وإعادة هندسة نظم قائمة لكي تستطيع أن تواكب الأهداف الجديدة والظروف البيئية الجديدة .

# المبحث الثاني

# المداخل البديلة لتصميم نظم المعلومات المحوسبة

تظهر الحاجة إلى نظم المعلومات المحوسبة نتيجة وجود مشكلات جوهرية ، فرص مُتاحة ، أو من أجل استراتيجيات وخطط استراتيجية يتم إدراكها وصياغتها وتطبيقها من قبل الإدارات المعنية في المنظمة .

وكنتيجة لتعدد وتنوع توجهات الإدارات ومنظمات الأعمال واختلاف بيئة الأعمال وتباين ظروف العمل ، ولعدم وجود مدخل شامل وواضح لتصميم وتطوير نظم المعلومات يقع على عاتق فريق التطوير أو اللجنة التوجيهية Steering Committee للنظام العمل على تحديد واختيار البديل المناسب لتصميم وتطوير وبناء نظام المعلومات. إذ من المؤكد عدم وجود بديل واحد يناسب كل المنظمات وكل البيئات ناهيك عن وجود مزايا وعيوب لكل بديل أساسي من المداخل المنهجية لتطوير النظم .

من أهم المداخل البديلة لتصميم وتطوير نظم المعلومات المحوسبة نذكر ما يلي :

## 1. مدخل التطوير Ad Hoc Approach

مدخل التطور Ad - Hoc يتوجه نحو حل مشكلة معينة من دون أن يأخذ بنظر الاعتبار المشاكل الأخرى أو الحاجة إلى تطبيقات تستهدف حلول مشتركة .

ولذلك لا يعمل محلل النظم من أجل تحليل المتطلبات والاحتياجات الرئيسية لنظام المعلومات ككل واحد overall Information ، وإنما يقوم بالتركيز على نقاط الخلل ذات الصلة بموضوع المشكلة التي تستدعي الحل السريع. ويفضل تطبيق هذا

المدخل في المنظمات التي تتصف بالتغير والتطور المستمر والتي تعمل في بيئـــات بالغـــة التغيير والتعقيد أيضاً .

ومن الواضح أن مدخل التطوير Ad Hoc يقف على النقيض من مدخـــل التخطيط الاستراتيجي لنظم المعلومات أو مداخل التطوير التي تتطلب وجود جدولـــة دقيقة وواضحة بالموارد والأنشطة محل التنفيذ في مشروع تطوير نظم المعلومات .

**2- مدخل نمذجة قاعدة البيانات**

**Data Base Modeling Approach**

حسب هذا المدخل يقوم فريق تطوير نظم المعلومات بتصميم نموذج لقـــاعدة بيانات تضم كل المعلومات الضرورية لدعم عمليات وأنشطة المنظمة وبما يسـاعد إدارة النظـــام علـــى تحديـــث Update ، اســترجاع Retrieval ومعالجـــة البيانـــــات . Manipulation

ويفيد هذا المدخل من خلال تركيزه على قواعد البيانات في تحقيـــق قـــدرة متطورة لنظام المعلومات من خلال استجابته السريعة والمرنة لمتطلبـــــات واحتياجـــات الإدارة من المعلومات الضرورية والموثوقة والتي تقابل البيانات المخزونـــــة في قواعـــد البيانات .

وينسجم مدخل نمذجة قاعدة البيانات مع المنهج التخطيطـــــي في تصميـــم وتطور نظم المعلومات ومع مفهوم التحليل الهيكلي Structured Analysis كتكنيك مهم لتعيين الاحتياجات وبرمجتها حسب الوحدات التركيبية التي يتكون منها النظام .

**3. مدخل الهيكل التنظيمي**

**Organizational Structure Approach**

يفترض هذا المدخل أن نظم المعلومات ترتبط بالبنية التنظيمية وما تتضمنـــــه من وظائف ، أنشطة ، علاقات رسمية ، وخطوط السلطة والمسئولية . وإن من المناسب تصميم هذه النظم على أساس المستويات الإدارية والمجالات الوظيفية الرئيسية للمنظمة.

أي أن يجري تفصيل وتكوين هيكل نظام المعلومات بناءاً على هيكل المنظمة الذي يظهر بوضوح في الخارطة التنظيمية .

بتعبير آخر، يفترض مدخل الهيكل التنظيمي صورة محددة للعلاقة بين نظـــام المعلومات والهيكل التنظيمي لمنظمة الأعمال.علاقة يكون فيها نظام المعلومات متغـــيراً تابعاً للمتغير المستقل(الهيكل التنظيمي) على عكس وجهـــة النظـــر المنهجيـــة الـــتي يدافع عنها الكثير من خبراء وأساتذة المعلوماتية والتي تتلخص بأن الهيكـــل التنظيمـــي هـــو الـــذي يتبـــع نظـــام المعلومـــات وتكنولوجيـــا المعلومـــات Structure Follow Information System .

### 4. مدخل التصميم من الأعلى إلى الأسفل Top-Down Approach

يصمم نظام المعلومات المحوسب وفق هذا المدخـــل للمســـاعدة في تحقيـــق الأهداف الاستراتيجية بالدرجة الأولى والأهداف التنظيمية الأخرى المشتقة منها والـــتي ترتبط بالمستويات الإدارية للمنظمة .

ويرتكز مدخل التصميم من الأعلى إلى الأسفل على مفهوم وتكنيك التحليل والتصميم الهيكلي Structured Analysis Design الذي يبدأ بتحليل احتياجـــات النظام ككل في أعلى مستوى وتجزئة وتشعيب النظام حسب المكونات والنظم الفرعيـة وما يرتبط به من عمليات وأنشطة براجمية .

على هذا الأساس يهتم مدخل التصميم من الأعلـــى إلى الأســـفل بتعيـــين احتياجات الإدارة الاستراتيجية (العليا) للمنظمة بصفة جوهرية ومن ثم الانتقـــال إلى تعيين ودراسة احتياجات الإدارات الأخرى، وهكذا نزولاً من الأعلى إلى الأســـفل ، ومن العام إلى الخاص ، ومن الكل إلى الجزء .

### 5. مدخل التصميم من الأسفل إلى الأعلى Bottom-Up Approach

بينما يعتبر مدخل التصميم من الأعلى إلى الأسفل مدخلاً تحليلياً لتجزئة المعلومات والاحتياجات ودراسة القرارات الإدارية المتدفقة من الأعلى إلى الأسفل يقوم مدخل التصميم من الأسفل إلى الأعلى بتركيب المعلومات وجمع الاحتياجات ودراسة العلاقات وتدفق القرارات للمستويات الأعلى .

يعتبر التصميم من الأسفل إلى الأعلى منهجاً تركيبياً يبدأ بالخاص إلى العام وبالجزء إلى الكل وبالاحتياجات التشغيلية والمشكلات الصغيرة والقرارات المبرمجة لينتهي باحتياجات المستوى الأعلى للمنظمة من المعلومات والتقارير الإدارية المساندة.

ولذلك يمكن النظر إلى مدخل التصميم من الأسفل إلى الأعلى باعتباره مدخلاً ذو اتجاه واضح لحل المشكلات التشغيلية Problem-Oriented وما تتطلبه من معلومات ذات علاقة مباشرة بنتائج أنشطة الأعمال المختلفة للمنظمة .

والآن دعنا نأخذ نظرة موجزة على مداخل تصميم نظم المعلومات المحوسبة الآنفة الذكر . قبل كل شيء لا بد من الإشارة إلى أن لكل مدخل من مداخل التصميم عيوبه ومزاياه ، موارده وقيوده .

فمثلاً يتضمن مدخل الهيكل التنظيمي منهج متابعة وهندسة المجالات الوظيفية الرئيسية الموجودة في المنظمة والعلاقات الرسمية التي تظهر في التنظيم الرسمي فقط . في نفس الوقت من المعروف أن الهيكل التنظيمي والخارطة التنظيمية لا تعكس بصورة كاملة التفاعل بين المجالات الوظيفية وما يتبعها من أنشطة وعمليات وبالتالي من غير المؤكد أن ينجح فريق التصميم والتطوير من تحديد كل الاحتياجات الحقيقية للمستفيدين استناداً على دراسة وتحليل الخارطة التنظيمية للمنظمة فقط . فضلاً عن ذلك ، فإن الاعتماد على الخارطة التنظيمية يعني إهمال التنظيم غير الرسمي ،

واحتياجات المجاميع غير الرسمية ، كما يعني إهمال مصادر المعلومات غير الرسمية وقنوات الاتصالات الخاصة بمجاميع العمل غير الرسمية .

إن التصميم والتطوير الذي يستند على مدخل الهيكل التنظيمي سيقود النظام إلى حالة ساكنة غير دينامية وسيعفي إدارة النظام من مسئولية تحقيق التكامل العضوي والبنيوي بين المجالات الوظيفية للمنظمة والمستويات الإدارية في إطار العمل من أجل معرفة عناصر القوة والضعف في الداخل ومقاربتها بالفرص والتهديدات الموجودة والمحتملة في الخارج .

خلاصة القول بالنسبة إلى مدخل الهيكل التنظيمي أنه مدخل يستند على النظرية الكلاسيكية للتنظيم والتي ترى المنظمة من خلال هيكلها الهرمي ، أو بيروقراطيتها ووظائفها الثابتة نسبياً وسلطاتها وعلاقاتها مما ينتج عنه إهمال واضح لعنصر التغيير وعنصر الوقت .

مدخل نمذجة البيانات يستند على أنشطة معالجة واسترجاع البيانات وتخزينها وتحديثها وما يتبع ذلك من برامج أتمتة وإصدار للتقارير حسب احتياجات المستفيدين .

كما يهتم هذا المدخل بتصميم قاعدة البيانات وهياكل البيانات والملفات ، وينظر في اختيار أنظم إدارة قواعد البيانات .

فائدة هذا المدخل هو تأثيره المباشر على تحسين القرارات الإدارية وعلى رفع كفاءة وفعالية عمل نظام المعلومات إذا استطاعت قاعدة البيانات من توفر ما يحتاجه المستفيد من معلومات وتقارير معلوماتية مفيدة لأغراض التخطيط والرقابة واتخاذ القرار .

لكن التركيز على قاعدة البيانات وأنشطتها من تخزين ، استعلام ، تحديث ، استرجاع ومعالجة البيانات غير كافية لوحدها ولا تلبي كل مُستلزمات تطوير وبناء نظم المعلومات .

صحيح أن نظم المعلومات تستند على قواعد البيانات، إلا أن تطبيقاتها وأنشطتها تشمل مجالاً أوسع من معالجة البيانات وإنتاج المعلومات فقط .

إن نظم المعلومات المحوسبة الحديثة هي تلك النظم التي ترتكز بصفة جوهرية على تطبيق مفهوم التعاضد Synergy بين نظم إدارة قواعد البيانات وبراجيات متنوعة ومتكاملة تستخدمها نظم المعلومات لغايات متعددة منها التحليل المعلوماتي ، التخطيط الاستراتيجي ، رسم السيناريوات ، واستخدام نماذج مساندة القرارات غير الهيكلية وشبه الهيكلية .

الفائدة الجوهرية لمدخل التصميم من الأسفل إلى الأعلى هو في قدرة هذا المدخل على تقديم معلومات دقيقة ووافية عن احتياجات الإدارة التشغيلية والإدارة الوسطى وتركيزه على حل مشكلات هذه الإدارات بالدرجة الأولى كما يفيد مدخل التصميم من الأسفل إلى الأعلى في تصميم برامج النظم الوظيفية الفرعية ووحداتها التركيبية المتشعبة منها وهو عمل يضفي صفة البساطة والسهولة على عملية تصميم وتطوير نظم المعلومات انطلاقاً من المشكلات العملياتية للمنظمة.

ومن المناسب القول إن هذا المدخل اكثر ملاءمة لتصميم نظم معالجة المعاملات (الأحداث) ، نظم أتمتة المكاتب ونظم المعلومات الإدارية الموجهة للإدارات الوظيفية أو لإسناد أنشطة وعمليات هذه الإدارات .

وأخيراً ، يعتبر مدخل التصميم من الأعلى إلى الأسفل من أكثر المداخل تطبيقاً وأكثرها ارتباطاً بمفاهيم وتقنيات تحليل وتصميم النظم . إن مدخل التصميم من الأعلى إلى الأسفل يرتبط أساساً بمفهوم ومنهج التحليل الهيكلي والتصميم الهيكلي للنظم . وبالتالي بأسلوب البرمجة الهيكلية التي تتوافق مع منطق تصميم نظم المعلومات من الأعلى إلى الأسفل .

ومن الواضح أيضاً أن يرتكز منهج التصميم من الأعلى إلى الأسفل على تلبية احتياجات الإدارة العليا (الاستراتيجية) والانتقال بتفصيل الاحتياجات التنظيمية

نزولاً إلى الأسفل . بمعنى آخر يرتبط هذا المنهج بتحليل البيئة الخارجية أكثر من ارتباطه بالبيئة الداخلية وذلك لطبيعة عمل الإدارة العليا ولنوع القرارات التي تتخذها والشؤون التي تهتم بها .

من ناحية أخرى ، يتكامل مدخل التصميم من الأعلى إلى الأسفل مع مدخل نمذجة قاعدة البيانات ومفاهيم نظرية النظم العامة وبصورة خاصة مفهوم النظام الكلي المتكامل An Integrated Total System .

على أية حال ، تختلف مداخل التصميم الآنفة الذكر من حيث أهميتها ودورها ، ومزاياها وعيوبها وبالتالي تختلف في درجة ملاءمتها للمنظمة أو للمؤسسة ولنوع وطبيعة نظام المعلومات المحوسب المزمع إنشاءه أو تطويره.

فمن غير المنطقي أن يختار فريق تطوير نظم المعلومات منهج التصميم من الأسفل إلى الأعلى إذا كانوا بصدد بناء وتصميم نظام المعلومات الاستراتيجية أو نظم المساندة القرارات الجماعية . كما لا يناسب مدخل قاعدة البيانات فريق التطوير إذا كانوا في صدد بناء نظام لمساندة القرارات DSS ذلك لأن نظم مساندة القرارات لا ترتكز فقط على قاعدة البيانات وإنما ترتبط بنفس المستوى من الأهمية بقاعدة النماذج وبنظم إدارة قواعد النماذج .

إذن من الصعب اختيار مدخل منهجي معين لتصميم وتطوير نظم المعلومات المحوسبة من دون أن نأخذ بنظر الاعتبار نوع وطبيعة نظام المعلومات ، وفئة المستفيدين من هذا النظام ، ومكان عمل هذا النظام . أي حجم ونوع وطبيعة منظمة الأعمال ودرجة تعقد وتشابك أنشطتها وأعمالها وخصائص البيئة التي تعمل بها واستراتيجياتها وخططها المستقبلية .

فكل هذه العوامل وغيرها تؤثر في عملية المفاضلة بين مداخل التصميم الآنفة الذكر .

## المبحث الثالث

## منهجية تطوير وتصميم نظم المعلومات

من المؤسف حقاً وجود نقص واضح في النجاح عند استعمال الطرق المنهجية الصحيحة لتصميم نظم المعلومات . وعند التطبيق الفعلي تظهر باستمرار مشاكل عديدة ومعقدة تؤدي في معظم الأحوال إلى الفشل في تحقيق كل الأهداف التنظيمية الموضوعة سلفاً . فضلاً عن ذلك ، فإن الجدولة الخاصة بأنشطة التنفيذ وما يرتبط بها من وقت مستهدف للإنجاز لا يتم تلبيتها أو التقيد فيها على الوجه الأكمل .

ويحدث كثيراً أن يُخطئ فريق التطوير أو التصميم في تقدير التكاليف المتوقعة والموارد والمستلزمات المطلوبة لتنفيذ النظام بسبب سوء التقدير وضعف أساليب التقييم ، ولوجود نقص واضح في الكادر الفني والإداري الذي يجب أن يتولى إدارة استراتيجية تطوير وتطبيق منظومات المعلومات .

علاوةً على ذلك ، لا توجد طريقة واحدة عامة لتصميم نظم المعلومات على اختلاف أنواعها ووظائفها ومستوياتها . ومن حكم المؤكد أن طريقة مثل هذه لا يمكن أن توجد في المستقبل . على العكس توجد هناك عدة طرق منهجية لتطوير وتصميم وتطبيق نظم المعلومات . ولكل طريقة من هذه الطرق عيوبها ومزاياها ، ومبرراتها ومشاكلها أيضاً وهذا ما سوف ندرسه بتفصيل في المباحث التالية .

# مناهج تطوير نظم المعلومات

## أولا : منهجية دورة حياة النظم

## System's Life-Cycle Methodology

وهي من أقدم ، بل ومن أولى الطرق المنهجية لدراسة وتصميم وتطوير نظم المعلومات ، ومن أكثرها تقليدية وهيكلية بحكم منطقها المرتب والواضح ، ولاستنادها على أنشطة ومراحل تُبنى بصورة مسبقة إلى حد ما وقبل الشروع في تنفيذ المهام التفصيلية المبرمجة لبناء أو تطوير نظام المعلومات .

ومع ذلك ، لا يوجد في الواقع اتفاق بين العلماء والخبراء والممارسين في حقل نظم المعلومات حول المراحل الرئيسية لدورة حياة النظم ، ولا حول بنية كل مرحلة من حيث أنشطتها الفرعية وشبه الفرعية ، والأنشطة الأصغر المتشعبة من الأنشطة الفرعية وتدفقها المنطقي والطبيعي .

ويمكننا سرد أسماء بعض هؤلاء الخبراء والباحثين مع تصوراتهم عن المراحل التي يجب أن تَمرُّ بها دورة تطوير النظم وكما هو واضح في الجدول التالي:

| الاسم وتاريخ الإنتاج العلمي | المراحل المقترحة |
|---|---|
| Briggs, Charles L. (1980) | تخطيط النظم<br>تحديد احتياجات النظم<br>تطوير النظم<br>تطبيق النظم |
| Senn James A. (1982) | الحاجة إلى تغيير نظم المعلومات<br>دراسة الجدوى<br>تحليل الاحتياجات<br>التصميم المنطقي للنظم |

| | |
|---|---|
| | التطوير الطبيعي للنظم |
| | الاختبار |
| | التطبيق والتقييم |
| | الصيانة |
| ........................................ | |
| Burch John G. (1983) | تحليل النظم |
| | تصميم النظم العامة |
| | التقييم الأولي للنظم |
| | التصميم التفصيلي للنظم |
| | تطبيق النظم |
| ........................................ | |
| Clifton H. D. (1990) | تحديد المشكلة |
| | تبرير النظام |
| | تصميم النظام |
| | الحصول أو بناء البرنامج |
| | اختبار النظام |
| | تطبيق النظام |
| ........................................ | |
| Olle, T. William (1991) | تخطيط نظم المعلومات |
| | تحليل الأعمال |
| | تصميم النظام |
| | التصميم الهيكلي |
| | التركيب |
| | اختبار عمل النظام |

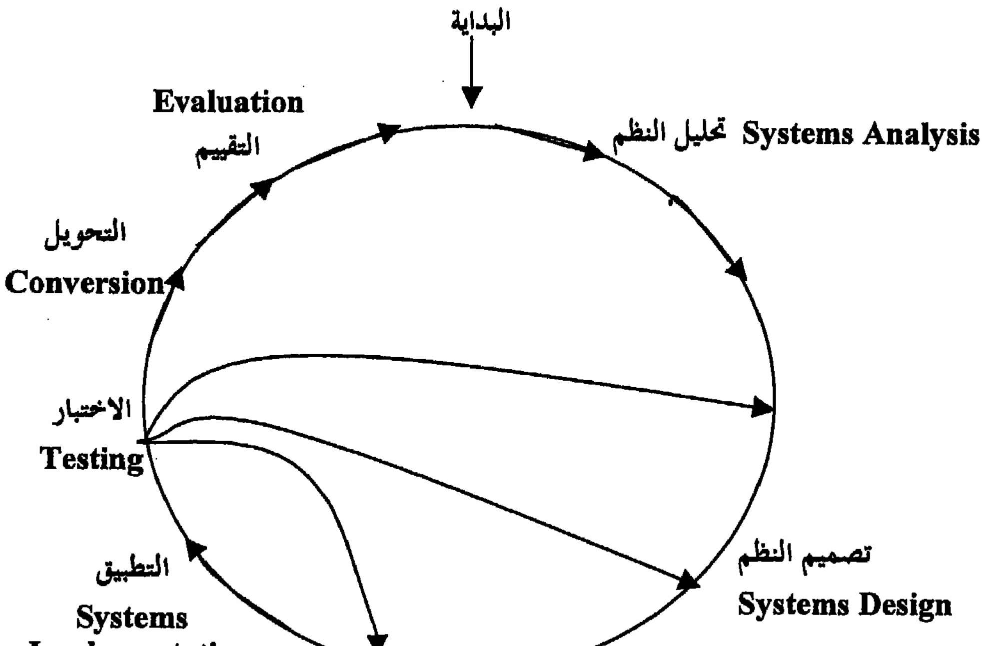
في نفس الوقت يوجد اختلاف في عرض نماذج تطوير النظم . إذ يلاحظ أن الشكل رقم (22) هو نموذج ذو طبيعية دائرية حلقية ويركز على العلاقات الدائرية بين الأنشطة .

بينما يمثل الشكل رقم (23) النموذج التدفقي للأنشطة على أساس التتابع العمودي من الأعلى إلى الأسفل ، أو ما يسمى بنموذج Waterfall . ويمثل الشكل رقم (24) خارطة تدفق عملية تطوير النظم .

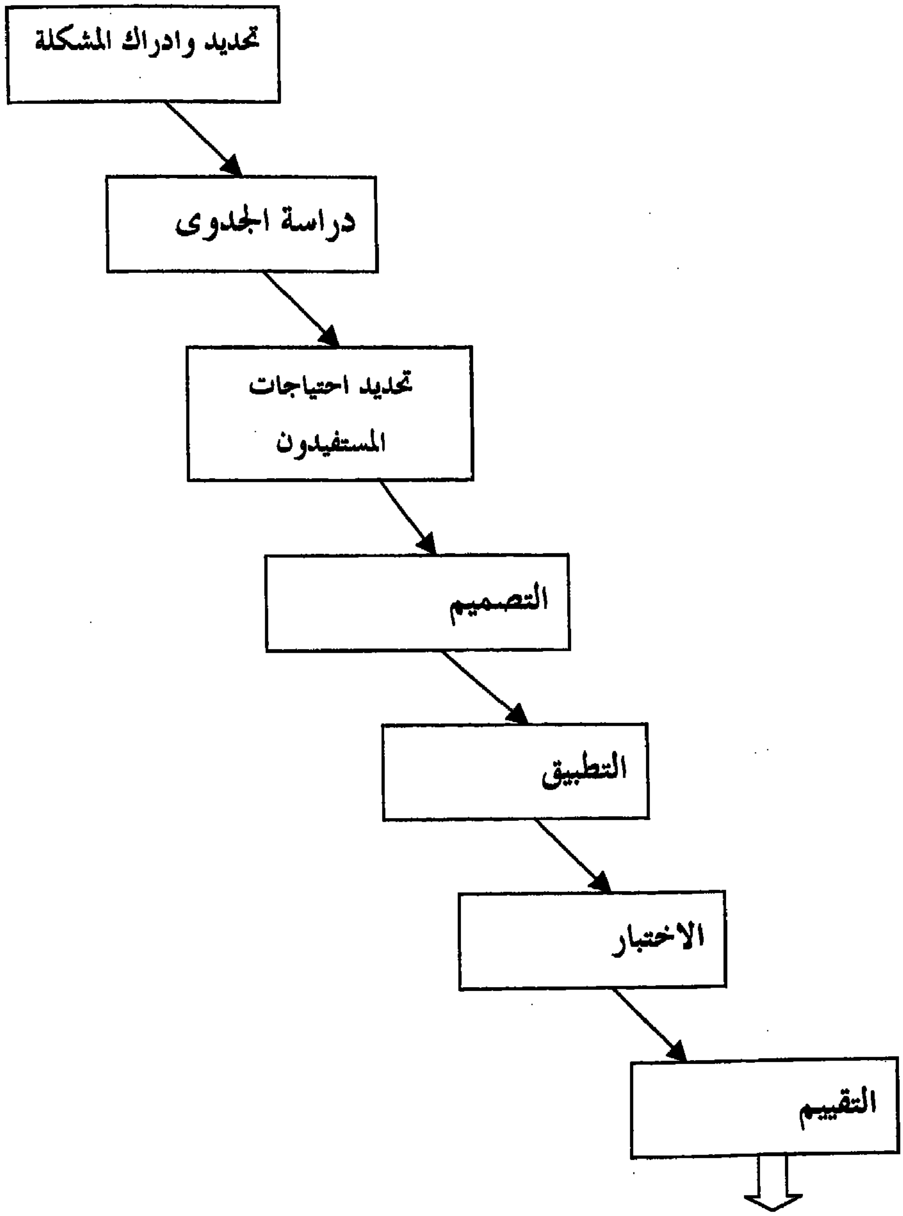
ويمثل الشكل رقم (25) نموذج Merle لدورة تطوير النظم. ويمثل الشكل رقم (26) الاسلوب الذي يراه Hicks لمدخل تطوير وبناء نظم المعلومات.

أما النموذج الذي سيعتمده الباحث فهو النموذج الموجود في الشكل رقم(27).

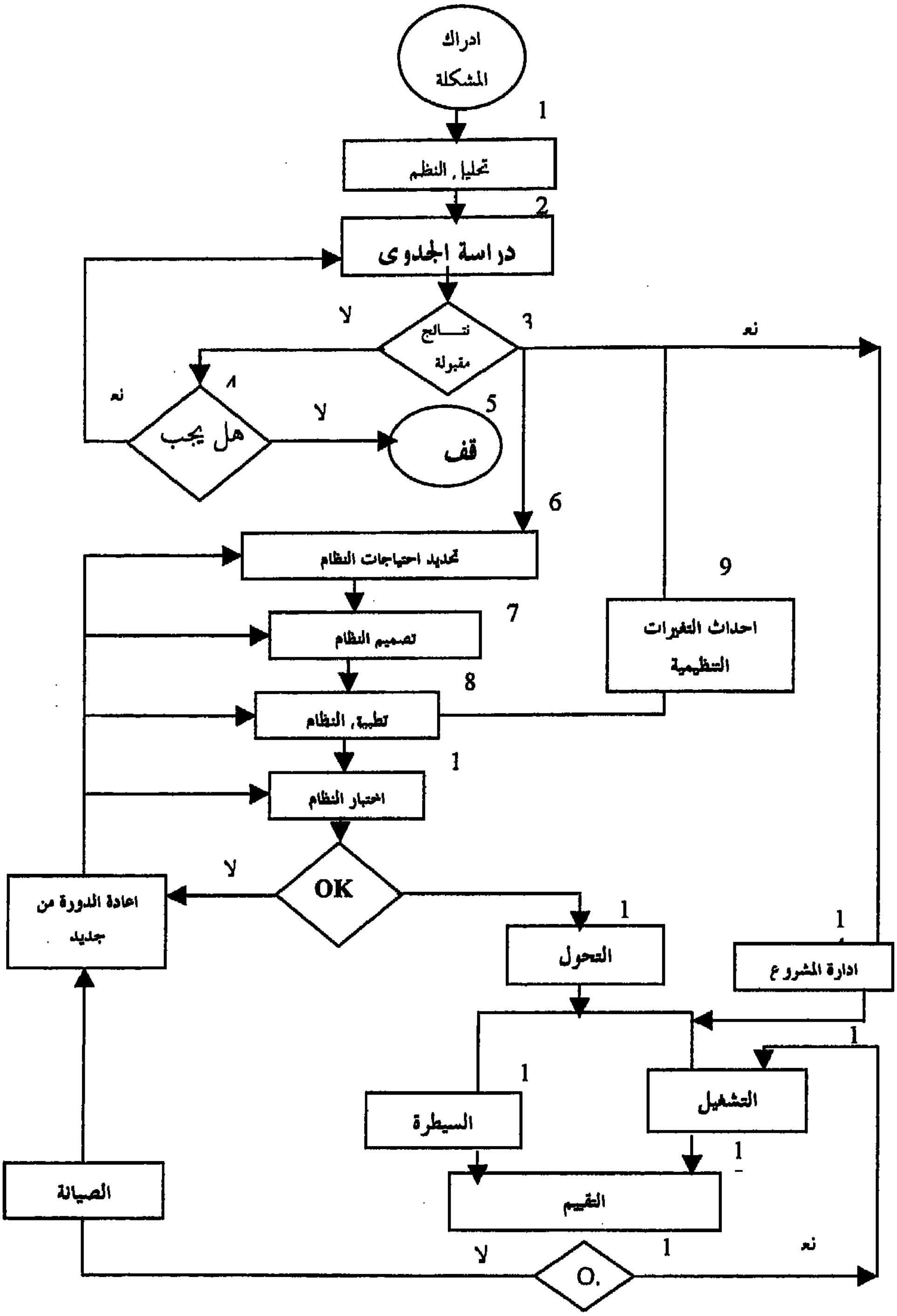
وفيما يلي تحليل مفصل لمراحل دورة تطوير نظم المعلومات بالاستناد على النموذج الشبكي الموجود في الشكل رقم (27).



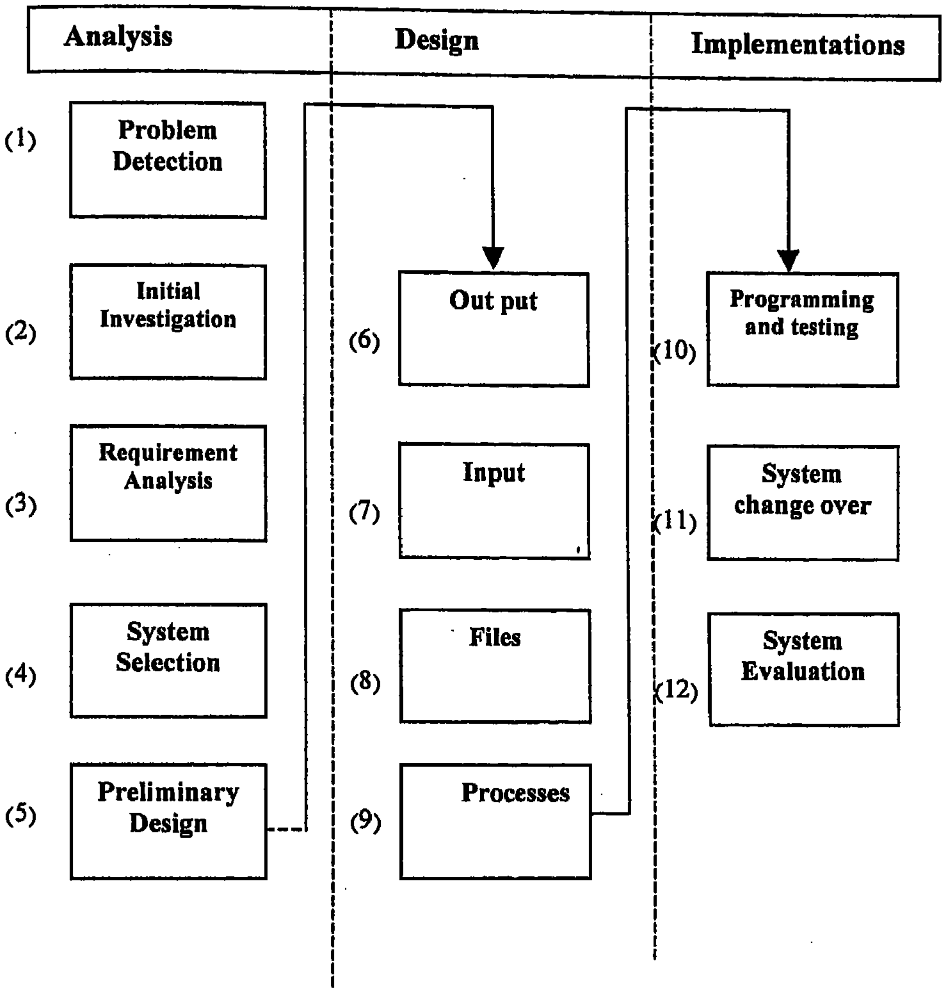

شكل رقم (22) دورة حياة تطوير النظم



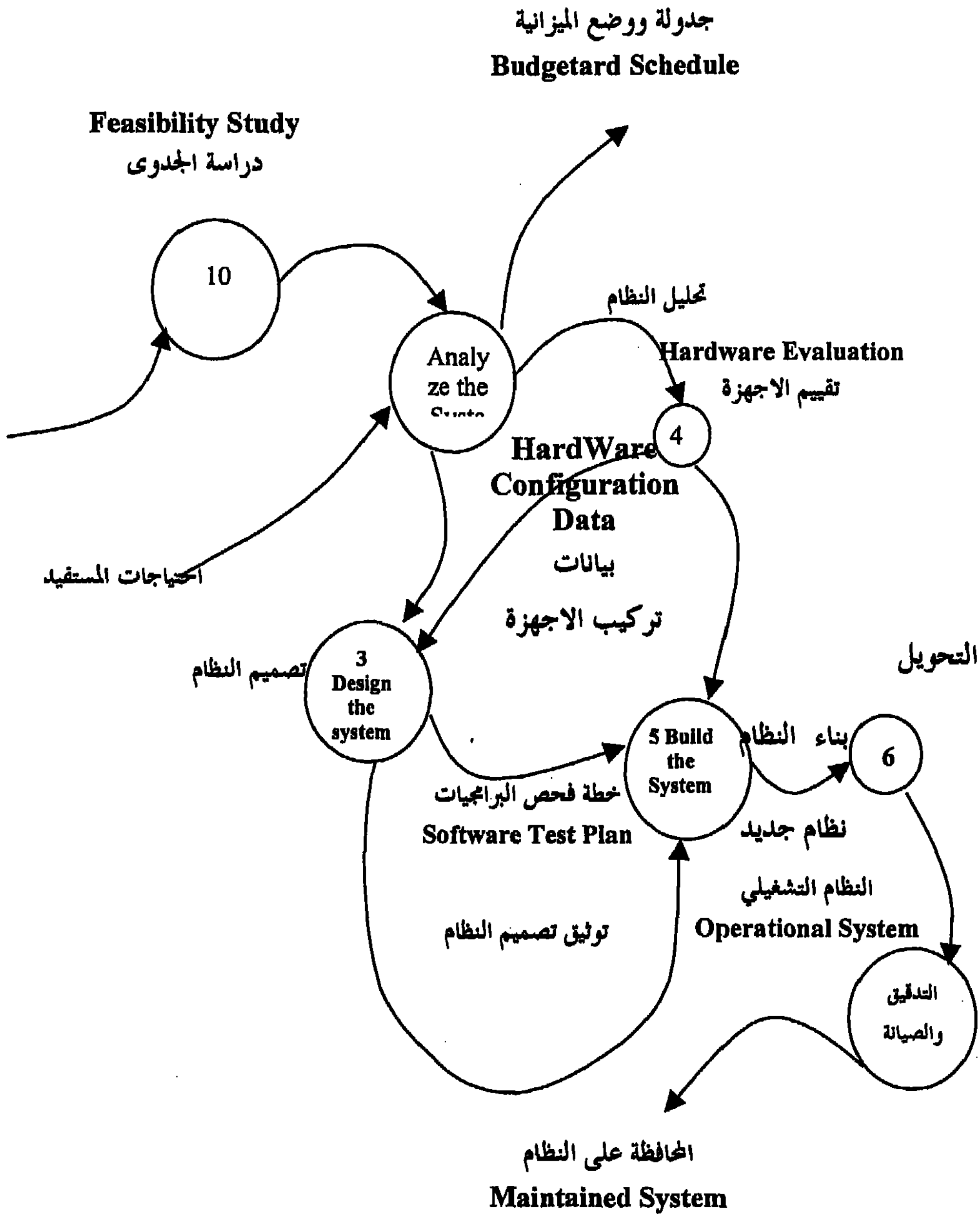

**شكل رقم (23) Waterfall Model of An SLDC**




شكل رقم (24) خريطة تدفق عملية تطوير النظم




شكل رقم (25) نموذج Martin



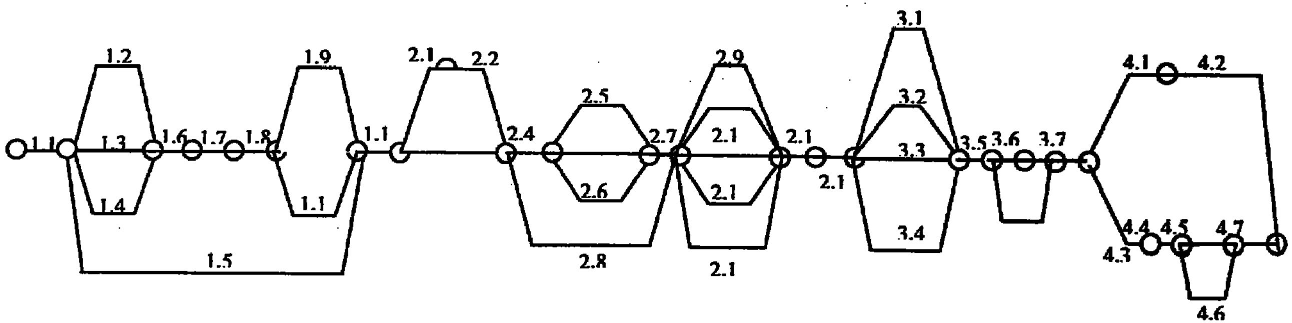

شكل رقم (26) نموذج Hicks لدورة تطوير النظم

1.0 : مرحلة دراسة

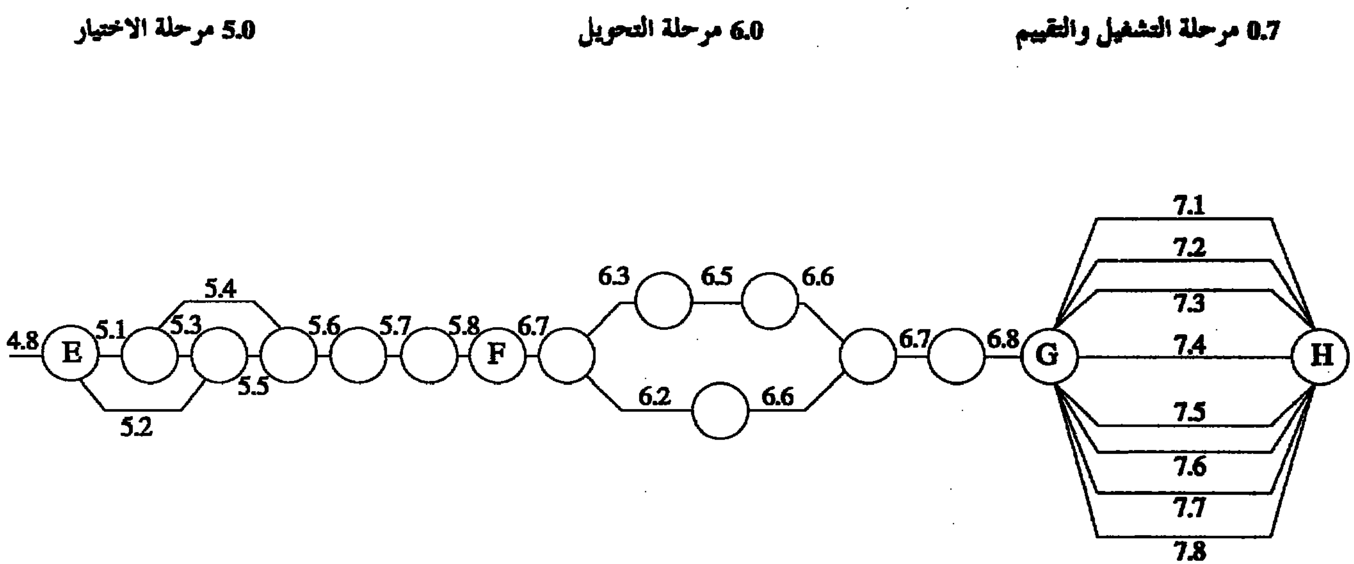
2.0: مرحلة تحليل النظم

3.0: مرحلة تصميم النظم

40 مرحلة التطبيق




شكل رقم (27) النموذج الشبكي لدورة تطوير نظم المعلومات


5.0 مرحلة الاختيار
6.0 مرحلة التحويل
0.7 مرحلة التشغيل والتقييم
4.8
E
5.1
5.2
5.3
5.4
5.5
5.6
5.7
5.8
F
6.7
6.3
6.5
6.6
6.2
6.6
6.7
6.8
G
7.1
7.2
7.3
7.4
7.5
7.6
7.7
7.8
H

## 1-1 مرحلة دراسة الجدوى Feasibility Study

لتحديد ما إذا كان نظام المعلومات الجديد ذو جـــدوى أم لا تقـــوم لجنـــة التوجيه الاستراتيجي لنظم المعلومات بتشكيل فريق دراسة الجدوى . وبالتالي تقـــديم إجابة وضاحة حول وجود أو عدم وجود إمكانية فعلية لنظـــام المعلومـــات الجديـــد بتحقيق الأهداف التنظيمية المنشودة في ظل قيود ومحددات اقتصادية ، مالية، تنظيميـــة وتقنية .

وتهتم دراسة الجدوى بدرجة استثنائية في تحديد التكاليف الإجمالية المترتبـــة ومقارنتها بالمنافع المتوقعة في الأجل القريب والبعيد . أي بتحديد الجدوى الاقتصاديـــة للنظام Economic Feasibility . كما تهتم الدراسة بمعرفة الإمكانيات والقـــدرات التقنية التي سيوفرها النظام ودرجة حاجة المنظمة لها . وكذلك درجة ملاءمتـــها مـــع الطاقة التشغيلية الموجودة أصلاً . وهذا ما يعرف بالجدوى التقنية لنظـــام المعلومـــات Technical Feasibility ، أو بتعبير آخر المنافع التقنية المنظورة والمستقبلية للنظام .

وتتكـــامل الدراســـة بتحليـــل الجـــدوى التنظيميـــة لنظـــام المعلومـــات Organizational Feasibility من خلال معرفة درجـــة التوافـــق بـــين التنظيـــم ومستلزمات تشغيل النظام المعلومات بكفاءة بالإضافة إلى تحديد القدرات الجديدة الـــتي يوفرها النظام الجديد للمنظمة وبما يساعدها على تحقيق الميزة التنافسية.

باختصار ، تأخذ دراسة الجدوى ثلاثة أبعاد رئيسية هي : البعد الاقتصـــادي لضمان أن تكون المنافع المتوقعة اكبر من التكاليف ، والبعد التنظيمي للتأكد من وجود إمكانية في تشغيل النظام وفي استيعاب قدراته الكبيرة على المعالجة وإنتاج المعلومـــات،

وجدوى تقنية لضمان وجود تقانة معلوماتية عالية وقابلة للتطور والتحديث عند الحاجة .

## مبررات دراسة الجدوى

تظهر الحاجة لدراسة الجدوى عند ظهور مشكلات جوهرية مهمة ومؤثرة على إنجاز المنظمة وذات صلة مباشرة أو غير مباشرة بنظام المعلومات الحالي، أو بغياب هذا النظام ضمن معايير الجودة ، الحداثة ، وتطور التكنولوجيا .

ولأن الدراسة الشاملة للجدوى مكلفة إلى حد ما ، تلجأ بعض المنظمات التي تعاني من شحة الموارد إلى الاستعاضة عنها بتشكيل فريق دراسة أولية للنظر في مشروع نظام المعلومات المقترح وأهدافه ، ومنافعه ، وتكاليفه المتوقعة ، والحدود والقيود التي يعمل في نطاقها . كما تلجأ هذه المنظمات إلى الاعتماد بصفة أساسية على القدرات والإمكانيات الذاتية لتنفيذ هذه الدراسة وغيرها .

على أية حال ، يمكن تصور مرحلة دراسة الجدوى على أنها حزمة واسعة ومتنوعة من الأنشطة الفرعية المتشعبة إلى مهام وواجبات أصغر وهكذا وبصورة أقرب ما تكون إلى شبكة الأعمال أو إلى خارطة التدفق التي تظهر تفصيلاً في الشكل رقم(28) .

مرحلة دراسة الجدوى تندمج بطريقة بينية مع مرحلة تحليل النظم ، بل وتعتبر جزء مهم من مرحلة تحليل النظم . لذلك فإن الدافع الأهم في تجزئتها وفصلها عن مرحلة تحليل النظم هو لإفساح المجال اكثر للتحليل الأكاديمي المفصّل وليس لأن أنشطة مرحلة دراسة الجدوى تتمايز عن حزمة الأنشطة الفرعية المتكاملة التي تشكل بتراكبها عملية تحليل وتصميم النظم .

## خطوات دراسة الجدوى

### 1. تشكيل فريق دراسة الجدوى وتنظيم الدراسة

فريق دراسة الجدوى يبدأ عمله بعد صدور قرار من قبل الإدارة العليا (الاستراتيجية) للقيام بدراسة الجدوى ، على أن يضم الفريق فئتين رئيسيتين من الأفراد، فئة من المدراء والمستفيدين ، وفئة من الخبراء والمختصين في دراسات الجدوى.

ويجب أن تُعطى صلاحيات واسعة للفريق ، وحرية كاملة في الوصول إلى الوثائق والمستندات والتقارير ، واستقلالية إلى أقصى حد ممكن في تحليل البيانات والوصول إلى النتائج . ويقصد من إشراك المستفيدين في فريق دراسة الجدوى هو في تأسيس علاقة متفاعلة ومتينة بين المستفيدين والنظام منذ انطلاقته وأثناء تصميمه وتشغيله وبعد الانتهاء من تشغيله .

ويتوقع أن يضم فريق دراسة الجدوى أفراد من ذوي كفاءات وقدرات متنوعة وعميقة .

من ناحية أخرى تلجأ المنظمات الكبيرة إلى تكليف بيوت الخبرة العالمية في مجال الاستشارات والتطوير لكي تتولى القيام بمهمة دراسة الجدوى لمشروع نظام المعلومات الجديد وذلك بسبب الحاجة إلى وجود جهات متخصصة في هذا النوع من النشاط ولطبيعة مشروع نظام المعلومات من حيث حجم الاستثمارات المالية، وصعوبة تصميم وتطبيق النظام الجديد ودرجة تعقيده.

ويقع على عاتق الإدارة الاستراتيجية للمنظمة اختيار بديل الاعتماد على الخبرات الخارجية أو بديل الاعتماد على الذات وبخاصة إذا كانت الموارد البشرية والإمكانيات التقنية موجودة أو متاحة في المنظمة .

## مواصفات فريق الجدوى

أ- عند اختيار فريق دراسة الجدوى من الضروري مراعاة الخصائص الجوهرية التي يجب أن تتوفر في هذا الفريق وهي كما يلي :

- امتلاك المعرفة والمهارة المتميزة في مجال دراسات الجدوى لنظم المعلومات في أبعادها التقنية والتشغيلية والتنظيمية .
- معرفة واسعة ومتنوعة في استخدام الأساليب الإحصائية والرياضية والكمية وطرق بحوث العمليات .
- معرفة ومهارة في استخدامات الحاسوب وبراجحياته الخاصة بدراسات الجدوى .
- وجود أفراد متخصصين في المحاسبة والتحليل المالي والاقتصادي للمشاريع تحت الإنجاز .
- معرفة دقيقة وعميقة بأهداف المنظمة واستراتيجياتها الحالية والمستقبلية ، وبنوع وطبيعة الأنشطة الجوهرية التي تمارسها .
- قدرة على فهم المناخ التنظيمي الداخلي للمنظمة ، وهيكلها ووظائفها ، وعلاقتها بأسواقها ومنافسيها وبيئتها الخارجية بصورة عامة .
- القدرة على العمل مع الفريق الواحد بتوافق وتكامل ، وقيادة فرق العمل المنبثقة من الفريق الرئيسي للمساعدة في إنجاز المهام والواجبات ذات العلاقة بموضوع دراسة الجدوى .

ب- الخطوة الثانية في خريطة تدفق دراسة الجدوى المعروضة في الشكل رقم ( 28) هي إدراك المشكلة موضوع الدراسة أو الفرصة المتاحة والمطلوب استثمارها وتحليلها ، وتسبيبها وتحديد إطارها العام .

ج- تأسيساً على الخطوة السابقة يتم تعيين درجة الحاجة المطلوبة لإجراء تغيير تنظيمي سواءً باتجاه حل المشكلة غير الهيكلية التي كانت حافزاً لتشكيل فريق دراسة

الجدوى أو للفرصة المتاحة ، أو التهديد المحتمل في الوقت الحاضر أو في المستقبل القريب والذي يتطلب تغييراً تنظيمياً جوهرياً في المنظمة .

ء. وكلما أدركت الإدارة خطورة وحجم المشكلة ، أو درجة أهمية الفرصة المتاحة أمامها لاستثمارها والاستفادة منها في تعظيم الإنجاز كلما استطاعت هذه الإدارة من استكمال تشكيل فريق دراسة الجدوى ودعمه وتعزيزه بالكوادر والخبرات المطلوبة وكما هو واضح في الشكل الخاص بدراسة الجدوى .

هـ. يحتاج فريق دراسة الجدوى في هذه الخطوة تحديد الأهداف الاستراتيجية للمنظمة ، واستراتيجية الأعمال الشاملة لها ، والموارد والقدرات الموجودة أو المتاحة . كما يتطلب الأمر تحديد واضح للقيود التي تحكم عمل المنظمة في الحاضر والمستقبل . أي تحديد ما هو ممكن بالنسبة للمنظمة وما هو غير ممكن عمله حاضراً ومستقبلاً . ومن الواجب في هذه المرحلة أن يقوم فريق دراسة الجدوى بتحليل البيئة الداخلية من أجل معرفة عناصر القوة والضعف ومقاربتها بالفص والتهديدات الناتجة عن عملية تحليل البيئة الخارجية .

و. بعد ذلك تبدأ خطوة مهمة وهي تحليل النظام الحالي وجمع البيانات ذات العلاقة ومعالجتها لإنتاج المعلومات الاقتصادية ، التقنية والتنظيمية كمقدمة لدراسة الجدوى الاقتصادية والتقنية والتنظيمية لمشروع نظام المعلومات الجديد.

أما الخطوات اللاحقة والمتكاملة في خريطة التدفق فهي ترتبط بشكل جوهري في الخطوات السابقة المذكورة ، ذلك لأن النتائج أو الخيارات الرئيسية لتحليل الجدوى اقتصادياً وتقنياً وتشغيلياً وتنظيمياً هي التي سوف تحدد مقدماً المسار الذي سوف يسير عليه فريق التطوير ونوع القرار المرتبط به.

أي بمعنى الإجابة على هذا السؤال الجوهري : هل لمشروع تصميم نظام المعلومات الجديد جدوى اقتصادية وتقنية وتنظيمية أم لا ؟

إن الإجابة على هذا السؤال هي التي تحدد الخيارات الجوهرية التي تخرج بها أية دراسة للجدوى وهي :

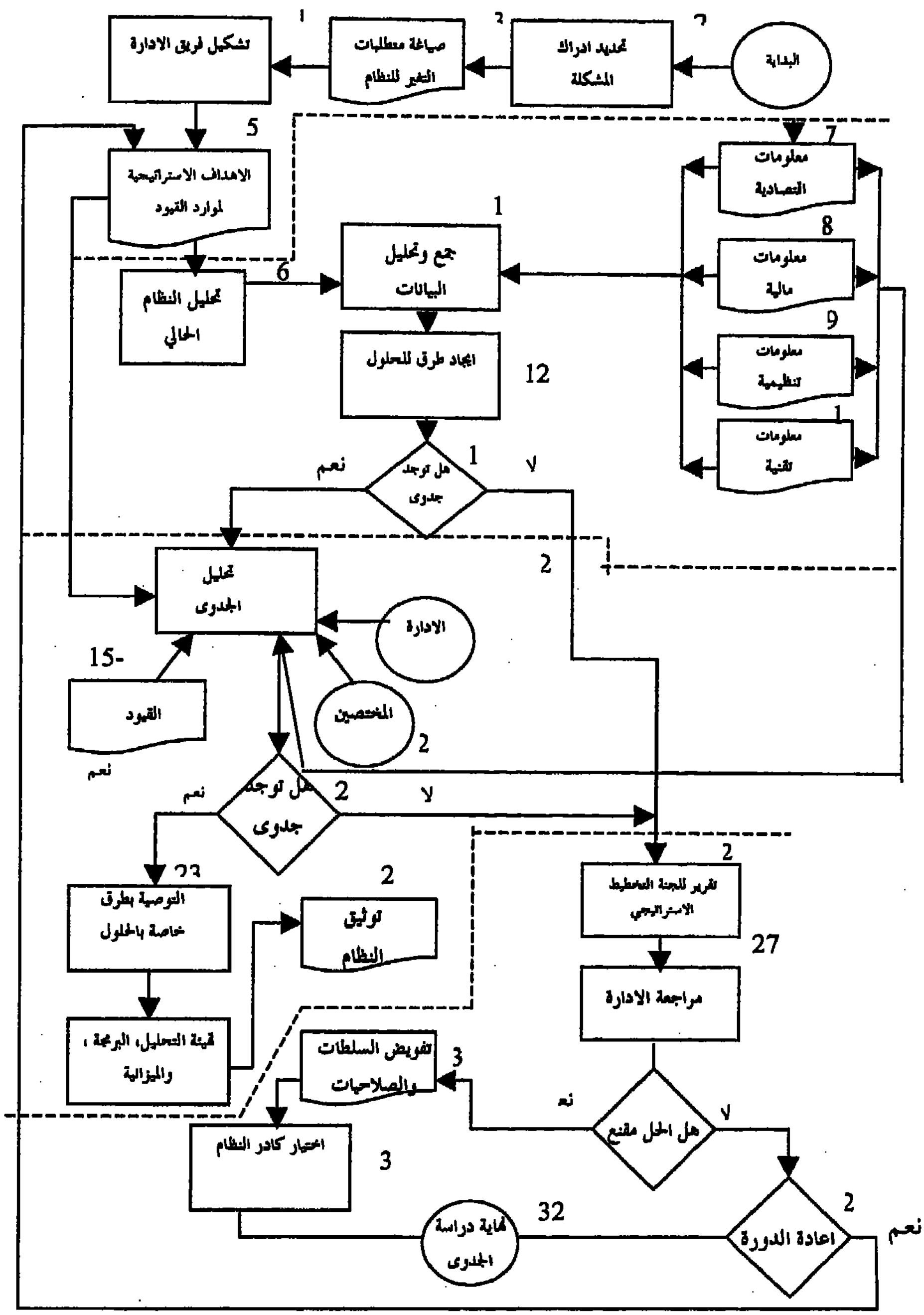
أ- التخلي عن نظام المعلومات القديم والاستمرار ببناء النظام الجديد لجدواه الاقتصادية والتقنية والتشغيلية والتنظيمية .

ب- المحافظة على الوضع القائم من خلال إيجاد حلول تشغيلية في إطار استمرار العمل بنظام المعلومات الحالي . أو تأجيل المباشرة بإجراء عملية التغيير التنظيمي .

جـ-إمكانية تطوير وتحديث النظام الحالي وعدم إجراء تغيير جذري عليه اقتصاداً في الموارد والوقت والتكلفة .

هذه الخيارات الثلاثة التي تخرج بها دراسة الجدوى وتكون شكل توصيات محددة لإدارة المنظمة لابد أن تستند على سلسلة طويلة من أنشطة التوثيق الخاصة بتحليل الجدوى أو بالأنشطة المساندة الخاصة بإعداد الموازنات وتنظيم الكشوفات ، وتعيين عناصر المنافع والتكاليف ، أو جدولة الأنشطة الضرورية لاستمرار العمل بالمشروع .

إن نجاح دراسة الجدوى يعتمد على عدة اعتبارات مهمة تتصل منها بكفاءة طريقة الدراسة وتتعاون الإدارة والأفراد العاملين في المنظمة وبتوفر الموارد المالية وغيرها، كما تعتمد بصورة جوهرية على طريقة جمع وتحليل البيانات الخاصة بالمشكلة وبالتكنيك المستخدم في تحليل هذه البيانات . لذلك ولأهمية هذا العامل في تحليل النظام الحالي ودرجة كفاءته في تلبية احتياجات المستفيدين، وهو التحليل الذي يبدأ بصورة أولية مع مرحلة دراسة الجدوى ويستمر بشكل مفصل وعميق في مرحلة تحليل النظم سنقوم بدراسة عملية جمع البيانات وأساليب التحليل الشائعة والطرق المنهجية المفيدة لهذا الغرض من أجل دعم تحليلنا السابق لمرحلة دراسة الجدوى وتحديد احتياجات المستفيدون .




**شكل رقم (28) خريطة تدفق لدراسة الجدوى في مرحلة تحليل النظم**

## 2-تحليل الاحتياجات الجوهرية للمستفيدين

مع ظهور وتطور تقنيات الكومبيوتر وتكنولوجيا المعلومات أصبحت نظم المعلومات اكثر تعقيداً واكبر تفصيلاً . أي أنها أصبحت باختصار متعددة الوظائف Multifunction ومتعددة المستويات Multilevel . وهذا ما أثر بالتالي على نشاط تحديد المشكلة وتوصيف المستلزمات الضرورية لبناء النظام وتعيين الاحتياجات الأساسية المطلوبة منه .

ولتسهيل هذه المهمة وتبسيطها اكثر تستخدم أدوات عديدة منها خرائط تدفق البيانات Data Flow Diagrams ، شجرة القرارات Decisions Trees ، خرائط هيكل البيانات Data Structure Diagrams، النماذج Models ، المنهجيات الهيكلية لبناء النظم Structured Methodologies ، هندسة المعلومات Information Engineering ، وجهات النظر المتعددة Multiview and Ethics للمساعدة في فهم وتحليل طريقة عمل نظم المعلومات الحالية والموجودة فعلاً في المنظمة .

كل هذه الطرق تعتمد بالدرجة الأولى على عملية جمع وتحليل البيانات التي سيجري شرحها الآن .

### جمع البيانات Data Collection

المدخل التقليدي لجمع البيانات هو في دراسة البيئة التنظيمية والتشغيلية المطلوب تغييرها ، وتحليل النظام الحالي ومكوناته من النظم الفرعية وذلك من أجل تعيين حدود ونطاق المشكلات الموجودة .

مراجعة وتحليل نظام العمل الحالي يتطلب توجيه أسئلة محددة هي :

1. ما هي طبيعة العمل الذي يجري تنفيذه
2. كيف يتم العمل الحالي

3. من أين تصدر البيانات
4. من الذي يقوم بتجهيز التقارير والوثائق
5. كم تستغرق عملية تجهيز وإعداد التقارير والوثائق
6. من الذي يقوم بهذه العملية
7. ما هي الأجهزة التي تستخدم لهذا الغرض
8. كم عدد النسخ المطلوبة والتي تعد لهذا الغرض ، ومن الذي يقوم باستلامها
9. هل توجد هناك طاقة تشغيلية غير مستثمرة
10. كم هو حجم الوثائق كحد أعلى أدنى وبالمتوسط

**فيما يخص المستفيد من المخرجات توجه الأسئلة التالية :**

1. من الذي يقوم باستلام التقارير والوثائق
2. هل هي ضرورية لاتخاذ القرارات ؟ وأية قرارات ؟ ومن يتخذها ؟
3. هل توجد في هذه التقارير أو الوثائق جانب مهمل أو غير مفيد في اتخاذ القرار
4. ما هي المعلومات الإضافية المطلوبة
5. ما هي المعالجة التي أنجزت من قبل المستفيد
6. كيف تدفق التقارير والوثائق . مسار حركة التقرير والمعلومة

**بخصوص علاقة البيانات بأنشطة الخزن والاسترجاع توجه الأسئلة التالية :**

- هل سبق أن أجريت تعديلات على الوثائق ومتى ؟
- كم عدد المرات التي يسترجع فيها التقرير أو المعلومات ؟
- كم عدد المرات التي يتم تحديث البيانات ؟
- ما هي تكلفة المعالجة الخاصة بالوثائق ؟
- ما هي تكلفة التخزين والاسترجاع ؟

من خلال الإجابة على هذه الأسئلة يتم جمع البيانات بصورة مستمرة عن نظام المعلومات الحالي وأساليب اتخاذ القرارات .

## الأدوات والتكنيك المستخدم في جمع البيانات

أفضل مصدر للبيانات والمعلومات عن أية منظمة هو وثائقها المكتوبة والصادرة عن الإدارة العليا (الاستراتيجية) والتي تتضمن رسالة المنظمة أهدافها الاستراتيجية . فضلاً عن التقارير الدورية السنوية والفصلية والشهرية حول أنشطة وعمليات المنظمة وما يصدر عن ذلك من وثائق تخاطب فيها المنظمة المجتمع والرأي العام ، والبيئة المباشرة المحيطة .

بالإضافة إلى ما تقدم ، توجد طرق لجمع البيانات أهمها :

### أ- المقابلات الشخصية Personal Interviews

يقوم فريق تطوير وتصميم نظم المعلومات بمقابلة الأفراد المسؤولين عن إدارة النظام القائم والأفراد المعنيين بمخرجات نظام المعلومات الجديد . وتشمل قائمة المقابلات الشخصية أفراد مهمين لهم دور استشاري أو رقابي في المنظمة . ومن خلال مقابلات مبرمجة ومخططة ومكثفة للفريق المكلف بإنشاء نظم المعلومات تتم عملية جمع البيانات والتقارير وتوثيق الاقتراحات وتوصيف الطريقة التي كان يعمل بها النظام القديم أو الحالي والطريقة التي يجب أن يعمل بها النظام الجديد.

من المهم في هذه المرحلة توثيق الآراء والمقترحات وليس فقط جمع البيانات والوثائق لتحليلها في خطوة لاحقة ويفضل أن تكون معظم المقابلات مبرمجة ومخططة وذلك لضمان جمع البيانات الجوهرية عن نظام المعلومات الحالي من دون التخلي بالطبع عن إجراء مقابلات غير رسمية وغير مبرمجة للاستفادة من هذا المدخل في جمع المزيد من البيانات وفي تأكيد البيانات والحقائق التي سبق توثيقها . وكذلك من أجل

معرفة نوع وطبيعة المشاكل التي تعيق عمل الإدارات في نطاق علاقتها بوظيفة إنتاج المعلومات ودعم عمليات وأنشطة المنظمة .

### ب- اجتماعات العصف الذهني Brainstorming

يجتمع محللو النظم وفريق تطوير النظام مع مدراء الإدارات الرئيسية في المنظمة وعلى وجه الخصوص مدراء المجالات الوظيفية الرئيسية للأنشطة مع إنتاج ، تسويق ، هندسة ، وأفراد ومالية ... الخ . وذلك من خلال عقد سلسلة متواصلة من اللقاءات غير الرسمية لاستكشاف أبعاد المشكلة موضوع الدراسة ، أو الفرصة المتاحة والمطلوبة كهدف استراتيجي.

وفي طريقة العصف الذهني يشجع الحوار النافذ ،وتحفز الأفكار من دون تدخل أو ضغط وذلك من خلال تنسيق الأفكار وطرح الأسئلة التي تقصد استخبار ما هو غير مرئي من عناصر المشكلة .

وكلما استطاعت اجتماعات العصف الدماغي أو الذهني أن تطرق على المخفي والمضموم في أداء النظام الحالي وبخاصة ضعف الكفاءة التشغيلية وأسبابها كلما حققت عملية العصف الذهني أهدافها بنجاح .

### طريقة الاستبيان Questionnaires

يستخدم الاستبيان كطريقة في جمع البيانات بكميات كبيرة ولأعداد كبيرة من الأفراد الذين توجه لهم استمارة الاستبيان . هذه الطريقة أكثر رسمية مقارنة بالطرق الأخرى ويمكن أن توزع الاستبانة من خلال المقابلة أو بدونها ويعتمد هذا الأمر على نوع الاستبيان وعدد الأسئلة الموجودة فيه والتي تتطلب الإجابة الدقيقة والوافية .

## طريقة الملاحظة Observation

الملاحظة المباشرة طريقة مهمة أخرى لجمع البيانات عن نظـام المعلومـات الحالي ، أو عن المشكلة موضوع الدراسة والتي تتصف عادةً بأنها غير هيكلية ، غـير مبرمجة وبالتالي معقدة ومتشابكة في أسبابها وعوامل تأثيرها .

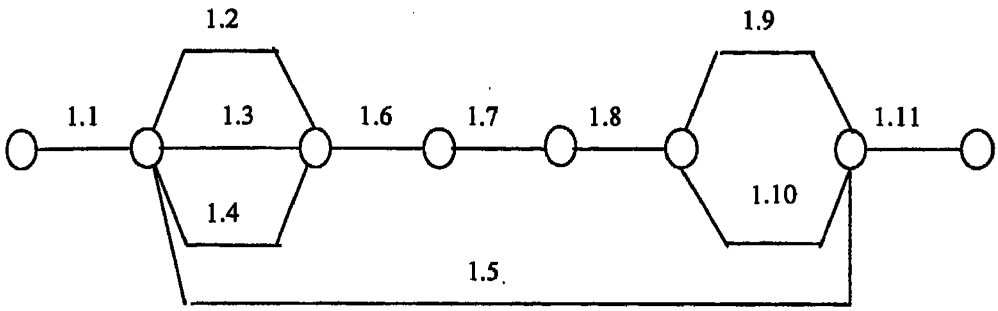
استخدام طريقة الملاحظة يعني أن محلل النظم يعرف مسبقاً أين يجب تركـيز الانتباه وما هي الظواهر التي تحتاج إلى متابعة وتحليل ومراجعة مستمرة. ويحتاج محلـل النظم لتنفيذ هذا الواجب وجود نماذج مصممة مسبقاً لتسجيل الملاحظات وتوثيقـها كمرحلة أولى . ومن ثم تحليلها بصورة جماعية ومن خلال فريق تطوير وبنـاء نظـم المعلومات .

## خلاصة الأنشطة بمرحلة دراسة الجدوى

ذكرنا من قبل أن دراسة الجدوى تـأخذ ثلاثـة أبعـاد رئيسـية هـي : الجدوى الاقتصادية التي تستهدف معرفة القيمة الكلية لنظام المعلومـات بالتكـاليف الكلية إلى جانب تحليل قيمة المعلومات Information Value ومقارنتـها بتكلفـة المعلومات Information Cost . والجدوى التقنية الخاصة بمعرفة القـدرات الفنيـة والتقنية للنظام ونوع ومستوى التكنولوجيا المستخدمة في عتاد الكومبيوتر والبراجيات. والجدوى التنظيمية لتحديد مستوى الإمكانيات الحالية للمنظمة ودرجـة قدرتها في تشغيل النظام بكفاءة وفعالية .

هذه الحزمة من الأنشطة لدراسة الجدوى لمشاريع نظم المعلومات الكبـيرة والمتوسطة الحجم تندمج بنيوياً في مرحلة تحليل النظم ، بل أن أنشطة دراسة الجـدوى ما هي إلاّ جزءاً مهماً وحيوياً لمنظومة الأنشطة المتدفقة والمتكاملة لتحليـل وتصميـم النظم .

تأسيساً على ما تقدم يمكن تلخيص أنشطة دراسة الجدوى كمرحلة مستقلة افتراضاً إلى منظومة من الأنشطة الفرعية وكما هو واضح في الشكل التالي.




**شبكة أنشطة مرحلة دراسة الجدوى**

## وفيما يلي توصيف للأنشطة الموجودة في الشبكة

1. مرحلة دراسة الجدوى

1.1 تحديد وإدراك المشكلة

1.2 صياغة متطلبات تغيير النظام

1.3 استكمال فريق دراسة الجدوى

1.4 تحديد الأهداف ، الموارد ، والقيود

1.5 جمع البيانات الاقتصادية ، التقنية ،والتنظيمية

1.6 إيجاد الحلول وتحديدها

1.7 تحليل الجدوى الاقتصادية والتقنية والتنظيمية

1.8 تهيئة التحليل وإعداد الموازنة

1.9 توثيق النظام الحالي

1.10 تفويض الصلاحيات والسلطات

1.11 اختيار كادر النظام ومراجعة الحلول

## 2-1 مرحلة تحليل النظم Systems Analysis

وهي حزمة من الأنشطة المتكاملة التي تبدأ بتحليل احتياجات المستفيدين، وتحديد أهداف النظام الجديد ومواصفاته ، وحدوده والقيود التي يعمل في إطارها .

وينتج عن مرحلة تحليل النظم بيان بمتطلبات النظام وهي :

1. المخرجات التي يقوم النظام بإنتاجها وتقديمها
2. العمليات والأنشطة التي يجب أن تنفذ للحصول على المخرجات
3. مدخلات النظام الضرورية من أجل الحصول على المخرجات
4. الموارد الضرورية لعمل النظام
5. الإجراءات وقواعد العمل للنظام

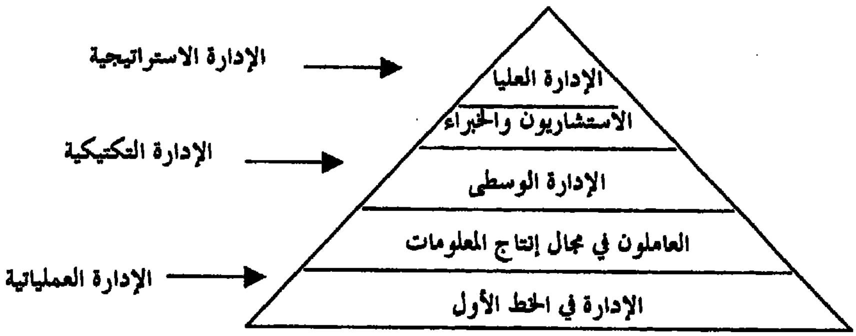
باختصار، يجري في مرحلة تحليل النظم وفي ضوء احتياجات المستفيدين تعيين مواصفات (الأجهزة عتاد الكومبيوتر) ، البرامجيات ، البيانات وقواعد البيانات ، الإجراءات ، والكادر الإداري والفني للنظام وذلك باعتبار أن هذه العناصر هي مكونات أساسية لتشكيل النظام وإنتاج المخرجات المستهدفة ضمن معايير الجودة ، الملائمة ، التوقيت المناسب والشكل المناسب.

وكما ذكرنا سابقاً من المهم تحليل الاحتياجات الأساسية للمستفيدين باستخدام منهجية تكنيكية واضحة لتعيين هذه الاحتياجات بدقة وشمولية واضحة.

### منهجية تحليل الاحتياجات في المنظمة:

#### 1. مدخل تحليل احتياجات المستويات الإدارية للمنظمة

منظمات الأعمال الحديثة تتكون من عدة مستويات إدارية ، يرتبط كل مستوى بإدارة رئيسية وبنوع محدد من الأنشطة والعمليات كما هو واضح في الشكل التالي.




وتوجد في منظمات الأعمال بصفة دائمة ثلاثة مستويات إدارية رئيسية هي الإدارة العليا (الاستراتيجية) ، الإدارة الوسطى (التكتيكية) والإدارة في الخط الأول (العملياتية أو التشغيلية).

ومن المنطقي أن تأخذ الإدارة العليا وظيفة التخطيط الاستراتيجي والرقابة الاستراتيجية في حين تهتم الإدارة الوسطى التكتيكية بالتخطيط الوظيفي والرقابة الإدارية على الأنشطة المنفذة في المجالات الوظيفية الرئيسية للمنظمة .

بينما يرتكز عمل إدارة الخط الأول على برمجة وجدولة الأنشطة الروتينية اليومية ومشكلاتها التشغيلية بالتحديد .

لذلك عند تحليل بنية المنظمة من حيث مستوياتها الرئيسية يقع على عاتق فريق تطوير النظم تحديد أهم الاعتبارات المؤثرة في هذا الصدد وهي :

1. ضرورة تحليل جميع المستويات الإدارية والكشف عن أوجه التكامل في احتياجاتها من المعلومات
2. التركيز على المستوى الإداري الذي يرتكز عليه بالأساس نظام المعلومات سواءً من خلال صلته بالمشكلة موضوع الحل أو لتوجه النظام لخدمة وإسناد مستوى إداري محدد

3. فهم طبيعة علاقة نظم المعلومات بأنواعها المختلفة مع طبيعة وحجم عمل وتوجه الإدارة الرئيسية في المستوى الإداري .

بتعبير آخر ، عندما يكون الهدف من مشروع تطوير النظم هو تصميم نظام معلومات تنفيذية (استراتيجية) فمن المفترض التركيز على تحليل حاجات الإدارة العليا من المعلومات وبالتالي متابعة وتحليل علاقة هذه الاحتياجات بالمستويات الإدارية الأخرى . خاصة وأن عمل الإدارة العليا (الاستراتيجية) لا ينفصل عن عمل كل من الإدارتين الوسطى والدنيا .

لكن عندما يكون الهدف تصميم نظام مساندة القرارات DSS أو مثلاً نظام مساندة القرارات الجماعية GDSS فإن التحليل الذي يقوم به فريق التطوير سيعتمد على دراسة وتحليل عملية اتخاذ القرارات نفسها في المستوى الإداري المطلوب.

ويصدق هذا القول على نظم المعلومات الأخرى . وفي معظم الأحيان تختلف المنهجية نفسها في تحديد احتياجات المستوى الإداري من المعلومات الضرورية والدقيقة مقارنة بالمستويات الأخرى.

وسوف نشرح لاحقاً المنهجية التي تعتمد مثلاً في تحليل احتياجات الإدارة العليا (الاستراتيجية) وسنرى أن هذه المنهجية تختلف عندما نقوم بتحليل احتياجات المستويات الإدارية الأخرى .

**تحديد احتياجات الإدارة العليا (الاستراتيجية)**

من أجل بناء نظام معلومات للإدارة العليا (الاستراتيجية) من المفترض أولاً فهم طبيعة عمل هذه الإدارة .

ومن بين المراحل الحديثة والمهمة والمعروفة لفهم عمل مستوى الإدارة العليا هي الدراسة الرصينة التي قدمت من قبل Mintzberg والمعروفة بتحليل ودراسة أدوار المدراء التنفيذيين .

## أدوار Mintzberg

درس Henry Mintzberg مجموعة متنوعة من المهام الإدارية لخمسة من المدراء التنفيذيين (CEO) . وفي ضوء تحليله المعمق لبيانات البحث توصل إلى وجود عشرة أدوار رئيسية للمدراء موزعة على ثلاثة فئات هي : فئة شخصية Interpersonal ، فئة معلوماتية Informational ، وفئة قراراتية Decisional .

وقبل مناقشة الأدوار الإدارية كما هي واضحة في الشكل رقم (29) لا بد من الإشارة إلى بعض الملاحظات المهمة وهي :

1. إن مهام وواجبات كل مدير تتكون من تشكيلة متنوعة أو حزمة متكاملة من هذه الأدوار وليس بالضرورة جميع الأدوار العشرة
2. تحدد الأدوار الإدارية خصائص العمل الإداري في المنظمة
3. ترتبط الأدوار الإدارية وتتكامل بدرجة عالية
4. الأهمية النسبية لكل دور يختلف بصورة ملحوظة حسب نوع وطبيعة المنظمة، المستوى الإداري والبنية الوظيفية.

### فئات الأدوار

تتكون فئات الأدوار من الأدوار الشخصيةInterpersonal . هذه الفئة تتألف من الأدوار الرئاسية Figurehead ، القيادة Leading ، والمحافظة على قنوات الاتصال Liaison .

في الشكل الرئاسي العام يتولى المدير أعمال التمثيل الرسمي واستقبال الضيوف أو المستفيدين ، وتوقيع القرارات والوثائق وتنفيذ الزيارات الرسمية . المدير كقائد يقوم بتحفيز الأفراد وتوجيههم. وبدوره كمنفذ للاتصالات مع المرؤوسين في

داخل المنظمة ومع الإدارات التنفيذية لوحدات الأعمال الاستراتيجية فإنه يجري اتصالات مع منظمات وأفراد ، وجهات مهمة خارج المنظمة أيضاً .

وفئة المعلومات هي أساس الصلة الجديدة والمتجددة بين أدوار المدراء وتكنولوجيا المعلومات التي أثرت جوهرياً على بنية العملية الإدارية ككل وعلى أسلوب وعمل المدراء . فالمعلوماتية بما خلقته من نظم وشبكات وقدرات فرضت وظائف وأدوار جديدة للمدراء عموماً .

فمن خلال المعلومات يستطيع المدير أن يعمل كموجه Monitor يبحث بصفة دائمة عن معلومات تساعد المنظمة في أداء عملها ، ومعلومات عن أداء المنظمة بكل وحداتها الاستراتيجية .

ومن خلال المعلومات يعمل المدير كصانع للقواعد ، وواضع للأساسيات وناثر للمعلومات .

ويقوم المدير بدور المتحدث الرسمي باسم المنظمة ، أي ناثر للمعلومات، ومنفذ للاتصالات إلى خارج المنظمة ومع الأفراد والمنظمات والجهات ذات العلاقة أو المصلحة .

فئة الأدوار الثالثة هي التي تميز المدير كصانع للقرارات . أن المدير وبحكم سلطته الوظيفية كملتزم وصانع تغيير يجري تغيرات في الهيكل التنظيمي، ويعمل على تحقيق تحسين مستمر في النظم الإدارية .

ومن أدوار المدير في هذه الفئة ، هو أن المدير يعمل أيضاً كمعالج للآثار التي قد تتمثل في حالات من الصراع التنظيمي الداخلي ، مراحل الأزمات العاصفة بمستقبل المنظمة ، الآثار المترتبة عن تنفيذ تحول أو تغيير استراتيجي في مسار عمل المنظمة . أو معالجة الآثار التي تسفر عن عمليات وأنشطة إعادة هندسة المنظمة بصورة جذرية وشاملة .

إلى جانب قيام المدير بدور المعالج للآثار يتولى أيضاً دور الموزع للموارد المتاحة ، وجدولة احتياجات الإدارات والوحدات التنظيمية من الموارد المادية وغير المادية ، ومراقبة كفاءة وفعالية استخدامها .

والمدير يقوم بدور المفاوض مع المنظمات الأخرى أو المؤثرين الخارجين. والتفاوض قد يشمل عقد صفقات الشراء الطويلة الأجل مع الموردين ، أو عقود البيع مع عميل مهم ، أو التفاوض على قضايا استراتيجية مثل الشراكة الدولية، التحالف الدولي ، الدخول إلى أسواق / أقطار جديدة أو لأغراض الحصول على موارد مالية من مصادر التمويل المحلي والدولي.

**مدخل Wetherbe لتحليل احتياجات الإدارة العليا (الاستراتيجية)**

اقترح Wetherbe تحليل احتياجات الإدارة العليا من خلال تخطيط يعرف بالمقابلات الهيكلية Structured Interviews . وفيها يتم تحديد العناصر الرئيسية من المعلومات التي تحتاجها الإدارة العليا أو التي من المتوقع طلبها في المستقبل ، والمعلومات الضرورية لتنفيذ أنشطة صياغة وتطبيق استراتيجية الأعمال، وعمليات الرقابة والسيطرة الاستراتيجية في المنظمة .

وقد اقترح Wetherbe ثلاثة طرق لإجراء المقابلات الهيكلية وهي:

1. اعتماد أسلوب IBM في تخطيط نظام الأعمال
IBM's Business System Planning
2. تحليل Ends/Means الذي يقابل المخرجات والمدخلات
3. تطبيق أسلوب النمذجة Prototyping في تحليل الاحتياجات:

الأسلوب الأول يسمى أيضاً تحليل عوامل النجاح المرجحة من خلال طرح التساؤلات الجوهرية التالية :

1. ما هي عوامل النجاح المرجحة في المنظمة ككل، وفي كل نظام وظيفي فرعي؟

2. ما هي المعلومات التي يحتاجها المدير لضمان أن تكون عوامل النجاح المرجحة تحت السيطرة ؟ ثم ما هو العمل المطلوب من أجل ضمان تحقيق الرقابة على هذه العوامل ؟

3. كيف يستطيع المدير قياس عوامل النجاح المرجحة ؟

أما طريقة التحليل E/M التي ترتكز على تعيين معايير الكفاءة بالنسبة للمخرجات ومعايير الفعالية بالنسبة للعمليات لتوليد المخرجات فيتم طرح الأسئلة التالية :

1. ما هي النتائج المترتبة على إنتاج السلع والخدمات في المنظمة ؟

2. ما هي الأشياء أو الأعمال التي تجعل هذه السلع والخدمات بنوعية عالية وبمزايا تحقق الرضا التام للمستهلك ؟

بالنسبة لأسلوب النمذجة، فمن المعروف أن هذا الأسلوب يستخدم كمنهجية في تطوير وبناء نظم المعلومات بصورة عامة . ويمكن الاستفادة من هذه النمذجة في إعداد بيان بالاحتياجات الرئيسية للمستفيدين (الإدارة العليا) وتعديل وتطوير النموذج العملي المقترح لنظام المعلومات من خلال إعادة النظر من جديد بنوع وطبيعة الاحتياجات الحالية والمتجددة للمستفيدين وهكذا دواليك .

**مدخل Waston and Frolick**

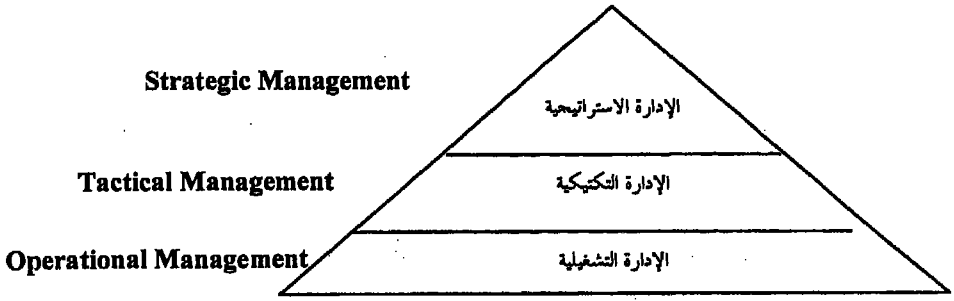
يستند هذا المدخل على ثلاثة استراتيجيات لتحديد المعلومات المطلوبة وهي:

1. مدخل المقابلة الموجهة وطرح الأسئلة
2. اشتقاق المعلومات من خلال تحليل نظام المعلومات الحالي
3. تركيب المعلومات من خصائص النظام والنظم الفرعية
4. استكشاف المعلومات عن طريق التجريد وتطوير النظام عبر مراحل دورة حياته

باختصار ، تقدم هذه المداخل منهجية عامة للاستراتيجية المتبعة لتحليل احتياجات الإدارة من المعلومات من خلال أساليب يدوية أولية وباستخدام الحاسوب نفسه في مرحلة متطورة ثانية .

**2-تحليل المعلومات والقرارات**

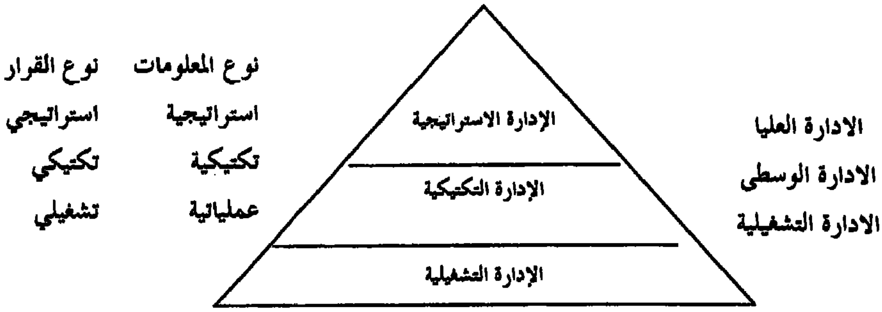
ترتبط المعلومات بنوع القرار وبالإدارة أو المستوى الإداري في المنظمة . وفي كل منظمة توجد على الأقل ثلاثة مستويات إدارية كما هو واضح في الشكل التالي :




وتوجد ثلاثة فئات رئيسية من المعلومات هي المعلومات الاستراتيجية المرتبطة بالإدارة الاستراتيجية (العليا) ، والمعلومات التكتيكية المرتبطة بالإدارة التكتيكية (الوسطى) والمعلومات التشغيلية المرتبطة بالإدارة التشغيلية (إدارة الخط الأول في المنظمة).

ومن البديهي القول أن المعلومات الاستراتيجية تستخدم لاتخاذ القرارات الاستراتيجية ، والمعلومات التكتيكية تستخدم لاتخاذ القرارات التكتيكية الوظيفية ذات العلاقة بالمجالات الرئيسية الوظيفية للأنشطة (مثل المجال الوظيفي للتسويق ، الإنتاج، الأفراد ، ... الخ) ، والمعلومات التشغيلية تستخدمها الإدارة التشغيلية لاتخاذ القرارات العملياتية التشغيلية الضرورية لتنفيذ الأعمال التفصيلية المبرمجة في منظمة الأعمال .

ويعبر الشكل رقم (29) عن هذا الارتباط بين المعلومـــــات والقـــرارات والمســـتوى الإداري.




## شكل رقم (29) المعلومات، القرارات والمستوى الاداري

ويمكننا إضافة أبعاد أخرى للتمييز بين نوع المعلومات ونوع القرار وذلـــك وفق العناصر الأساسية التي يتكون منها الجدول التالي :

| نوع المعلومات | نوع القرار | المستفيد | مصدر المعلومات | درجة التعقيد | البعد الزمني | درجة الوضوح | السرعة | الاستخدام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعلومات الاستراتيجية | استراتيجي | الإدارة الاستراتيجية | البيئة الخارجية بالدرجة الأولى + البيئة الداخلية | معقدة | المستقبل | قليلة | بطيئة | صياغة وتطبيق استراتيجية الأعمال |
| المعلومات التكتيكية | تكتيكي والاستخدام كمدخلات للقرار الاستراتيجي | الإدارة التكتيكية | البيئة الداخلية بالدرجة الأولى | أقل تعقيداً | الحاضر + المستقبل القريب | واضحة نسبياً | اكثر سرعة | الاستراتيجيات الوظيفية |
| المعلومات التشغيلية | عملياتي وكمدخلات للقرار التكتيكي | الإدارة التشغيلية | البيئة الداخلية | غير معقدة | الحاضر | واضحة | سريعة | الخطط التشغيلية |

هذا التحليل الذي يمكن تفصيله إلى مستويات اكـــثر لكـــل مـــن المعلومـــات والقرارات والمستويات الإدارية يفيد في تحديد إطار أولي لعملية تحليل وتصميم النظم.

بالإضافة إلى الفائدة الـــتي يقدمـــها عنـــد توصيـــف احتياجـــات الإدارة الاستراتيجية (العليا) التي ترتبط بهيكل خاص من الوظائف والأدوار وبنمط معين مـــن القرارات غير الهيكلية وغير البنائية .

باختصار ، تتكون مرحلة تحليل النظم من الأنشطة الفرعية التالية :

2.0 تحليل النظم

2.1 تحليل احتياجات المستفيدين

2.2 تحديد نواقص وعيوب النظام الحالي

2.3 استكمال مستلزمات تصميم النظام

2.4 تعيين القيود التقنية ، المادية ، والتنظيمية

2.5 وضع مواصفات عامة للمخرجات

2.6 تنظيم وجدولة ونمذجة المخرجات

2.7 وضع مواصفات عامة للعمليات

2.8 جدولة ونمذجة العمليات

2.9 وضع مواصفات عامة للمدخلات

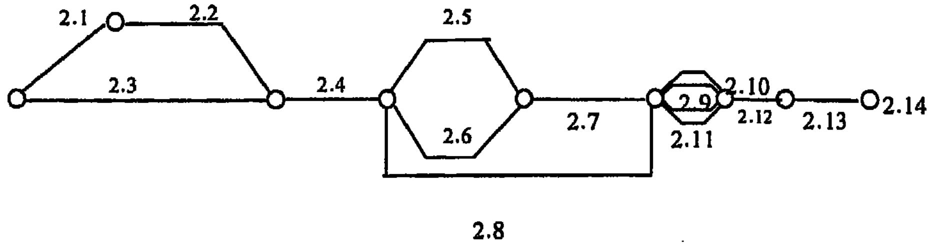
2.10 تنظيم وجدولة ونمذجة المدخلات

2.11 وضع مواصفات منطقية لقواعد البيانات

2.12 وصف بنية قواعد البيانات

2.13 وصف الإجراءات (الأنشطة الدورية ، قواعد العمل ، التكرار).

2.14 رفع تقرير عن مرحلة تحليل النظم وتوثيق المرحلة.




## 3.1 مرحلة تصميم النظم Systems Design

تنقسم عملية التصميم إلى حزمتين رئيسيتين من الأنشطة : الأولى تخص التصميم المنطقي Logical Design ، والثانية تخص التصميم الطبيعي (المادي) Physical Design .

نقصد بالتصميم المنطقي وضع التصورات والمفاهيم المنطقية للنظام قبل تشكيله وتنفيذه عملياً . أي تجريد النظام منطقياً ورسم صورة نظرية ومنطقية عنه وعن نظمه الفرعية ومكوناته ووظائف كل نظام فرعي قبل تصميمه وبناءه مادياً. تتكون مرحلة التصميم المنطقي من الأنشطة التالية :

### 1. تصميم المخرجات Outputs Design

المخرجات هي المعلومات ذات القيمة التي يقوم النظام بإنتاجها وتوزيعها في الوقت الحقيقي على شكل تقارير ، خلاصات ، وثائق ، ملفات أو عرض مباشر ومفتوح On-Line Display .

ومن الضروري بمكان نمذجة المخرجات من حيث أنواعها ، أشكالها توقيتها والجهات التي تطلبها وتستفيد منها .

وعند تصميم المخرجات يتم مراعاة العوامل التالية :

| | |
|---|---|
| أ. تحديد المحتوى **Content** | أي تعيين العناصر الأساسية للمخرجات ونوع البيانات المطلوبة وترتيب المفردات وغيرها |
| ب. تعيين شكل المخرجات **Form** | لا بد أيضاً من تحديد النموذج أو الشكل الذي ستعرض فيه المخرجات [شكل جدولي ، عمودي ، عام ، رسمي، غير رسمي ... الخ] |
| جـ. تحديد حجم المخرجات **Volume** | .بمعنى تحديد كمية المعلومات المقدمة من النظام إلى جانب النوعية . وهذا التحديد مهم لتأثيره على سرعة المعالجة ، وسرعة الاستجابة للطلبات . |
| د. برمجة التوقيت **Timelines** | من الواجب تحديد التوقيت الخاص بكل نوع من أنواع المخرجات وبالذات المخرجات المجدولة من تقارير دورية ، شبه دورية ، وتقارير حين الطلب . |
| هـ. تحديد الوسائط المستخدمة للمخرجات **Media** | ويتم تحديد نوع الوسيطة المستخدمة للمخرجات في ضوء معايير التكلفة ، سرعة الاستجابة وعدد النسخ المطلوبة . من هذه الوسائط : الشاشات ، الورق ، الأقراص . |
| و. التنسيق **Format** | أي ترتيب عناصر المخرجات وأشكال العرض المختلفة ،ووضع العنوان، الأعمدة السطور،الجداول والرسوم البيانية المختلفة. |

## 2.تصميم المدخلات Inputs

ويقصد بالمدخلات كل البيانات الضرورية التي يجب أن تدخل النظام بهدف تحويلها بعد المعالجة إلى مخرجات . وهذا يتطلب تحديد أشكال ونماذج البيانات التي تحفظ فيها عناصر البيانات وطرق الإدخال ، وإجراءات المراقبة والتدقيق ، وتوقيت دخول البيانات إلى النظام .

**ومن العوامل المؤثرة في تصميم المدخلات :**

أ. تحديد نوع البيانات ، وأسماء الحقول ، وأنماطها ، وعدد ونوع السجلات والملفات.

ب. تحديد وسائط الإدخال Inputs Media مثل وسائط الإدخال الفوري On-line ، شاشة العرض CRT ، وسائط الإدخال الضوئية Optical Media ، وسائط الإدخال غير الفورية Batch Media ، وسائط الإدخال الممغنطة Magnetic Media ، البطاقات المثقبة ، الماسحات ، القلم الإلكتروني وغيرها .

حـ. جدولة بتوقيت دخول البيانات إلى نظام المعلومات من مصادرها .

## 3. تصميم العمليات Processing

تقديم توصيف منطقي بأنشطة المعالجة الإلكترونية واليدوية معاً لتحويل مدخلات النظام من البيانات إلى مخرجات تتمثل بمعلومات وتقارير مفيدة لاستخدامات الإدارة .

## 4. قاعدة البيانات Data Base

وضع توصيف منطقي لقاعدة البيانات وللطريقة التي تنظم وتخزن فيها البيانات باستخدام وسائل حاسوبية أو يدوية. على أن يتم تحديد عنصر البيانات، نوعه، والطريقة التي يجري فيها تنفيذ أنشطة التحديث.

### 5. البرامجيات Software

من الضروري تحديد مواصفات البرامج الخاصة بالنظـــام ، وطبيعـــة هـــذه البرامج ونوع المعالجة وحدودها ووظائف برامج التطبيقات المستخدمة .

### 6- عتاد النظام Hardware:

ويتم وضع مواصفات الأجهزة المستخدمة لتشكيل البنية المادية لنظام المعلومـــات. وتشمل هذه المواصفات أجهزة الكومبيوتر والمحطات الطرفية وشبكة الاتصالات والأجـــهزة الملحقة بالنظام وذلك بما يضمن قيام النظام بتأدية كل الوظائف المسندة إليه.

### 7- توصيف وتصميم الإجراءات Procedures:

عند توصيف وتحليل الإجراءات الخاصة بالعمل داخل المنظمـــة وبـــالذات جمـــع ومعالجة البيانات، لا بد من تحديد المهام والواجبات المطلوبة من الكـــادر الإداري والفـــني والطريقة التي تتم فيها وعلاقاتها وأين ومتى يتم تنفيذ هذه الأنشطة.

## التصميم الطبيعي Physical Design:

في مرحلة التصميم الطبيعي يتم نقل النظام من صورته المنطقية المجزءة إلى شـــكله المادي من خلال تحديد مواصفات تفصيلية لعتاد الكومبيوتر، البرامجيات، منطـــق المعالجـــة، طرق ووسائل الإدخال والإخراج والإجراءات اليومية وأنشطة المراقبة.

وتعتبر مرحلة التصميم الطبيعي استمرار لعمليات التحليل السابقة وبالأخص مرحلة التصميم المنطقي.

**تتضمن مرحلة التصميم الطبيعي ما يلي:**

### 1- التصميم المادي للمخرجات:

عند تصميم المخرجات لا بد من مراعاة الاعتبارات التالية:

أ- تحديد نوع وطبيعة التقارير المعلوماتية المطلوبة وطريقة إنتاجها أو إظهارها.

ب- تحديد نوع ونمط التقارير المعلوماتية وتوقيتها.

ج- تعيين الطريقة المعيارية التي يجري فيها توثيق التقرير وقــت الإعـداد وعنـد الإخراج وفي وقت الاستلام.

د- تعيين المعلومات التوضيحية والتفسيرية وبخاصة عند استخدام الأشكال البيانيـة والإحصائية.

## 2-التصميم المادي لقاعدة البيانات:

قاعدة البيانات عبارة عن حزم من البيانات المنظمة التي ترتبط منطقيـا مـع بعضها في ملفات تخزن في وعاء افتراضي يسمى بقاعدة البيانات.

أما حزم البرامج التي تتولى تنظيم وإدارة هذه القواعد فتسمى نظم إدارة قواعد البيانات DBMS. ويتولى المبرمج عادة كتابة برامج التطبيقات بإحدى اللغات الخاصة بقواعد البيانات SQL.

عند تصميم قاعدة البيانات يقوم محلل النظم باختيار أو تحديد نـوع الملـف المراد تكوينه وطريقة المعالجة طبقا للاعتبارات التالية:

أ- حجم الملف: عدد السجلات التي يحتويها.

ب- معدل استخدام الملف.

ج- معدل عمليات تحديث سجلات الملف.

د- معدل التجاوب الزمني.

هـ- تكلفة تحديث الملف والطريقة المناسبة لتنظيم الملفات.

إذن عملية تصميم قاعدة البيانات تأخذ في الواقع عدة أبعاد أهمـها: تنظيـم الملفات وتحديد سجلات لكل ملف، تعيين العلاقات بين السجلات والملفات، وتحديـد طرق التحديث، الاسترجاع، التصفية والفرز...الخ

### 3- تصميم عمليات المعالجة أو تحديدها واختيار البرامج المستخدمة لهذا الغرض.

ومن المهم تحديد ما يلي:

أ- اختيار وتحديد برنامج التشغيل.

ب- اختيار وتحديد برامج التطبيقات.

ج- تحديد نوع المعالجة الحاسوبية.

د- توصيف البرامج لفرز سجلات الملف الأساسي أو الحركات حسب مفتاح السجل الرئيسي أو المفاتيح الثانوية طبقا لاحتياجات المعالجة.

### 4- التصميم المادي للمدخلات:

وتتضمن العملية تصميم نماذج الإدخال وطريقة تسجيل البيانات وتعيين للوسائط التي يتم تجميع نماذج الإدخال فيها.

وعند تصميم نماذج المدخلات يجب أن يراعي محلل النظم الاعتبارات الخاصة بعدد النسخ اللازمة من النموذج، وعنوان النموذج وترتيبه، وتسلسل البيانات الموجودة في كل نموذج. كما يجب تحديد الإجراءات الخاصة بتدقيق المدخلات لتقليل احتمالات الوقوع في الخطأ عند إدخال البيانات إلى النظام.

ومن أهم الاعتبارات الخاصة بتصميم المدخلات ما يلي:

أ- تحديد وتعريف المدخلات من خلال تحليل مفردات المدخلات واستكشاف مصادرها وتصنيف نوع البيانات التي تستخدم كمدخلات.

ب- اختيار وسط الإدخال المناسب.

ج- وضع خطة الترميز الخاصة بالنظام.

د- تصميم نماذج الإدخال.

ومن الضروري أيضا معرفة معدل حركة المدخلات وحجمها وعلاقة المدخلات بوسائطها ومواقع إدخال البيانات ونظام التدقيق الخاص بها.

هـ- يجب أن تتلاءم نماذج المدخلات مع تقارير المخرجات باعتبارها أهم بعدين في واجهة المستخدم User Interface.

و- الاهتمام بتوثيق عملية الإدخال ونماذج المدخلات نفسها.

## 5- تصميم المراقبة Control

تصميم المراقبة على عمليات الإدخال والمعالجة والإخراج وإجراءات الرقابة على قاعدة البيانات. ومن المهم تحديد ما يلي:

أ- تعيين نوع التكنولوجيا والإجراءات المستخدمة لضمان تنفيذ الأنشطة.

ب- تحديد الطريقة التي تعمل بها أنشطة الرقابة.

ج- تعيين المعايير المستهدفة، والمقاييس الموضوعية لتقييم النتائج.

باختصار تتضمن عملية تصميم النظم تنفيذ الأنشطة الفرعية التالية وكما هو واضح في الشكل التالي.

3.1 البدء بتحديد التصميم المنطقي للنظام.

3.2 تحديد المواصفات التشغيلية.

3.3 اختيار الخوارزميات.

3.4 تحديد مواصفات البرمجة.

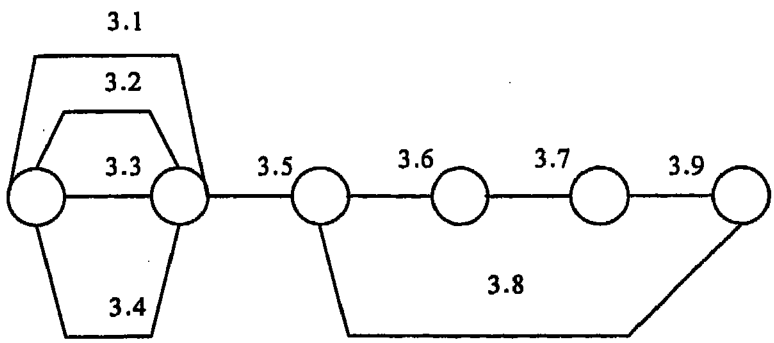
3.5 تحديد مواصفات السيطرة النوعية.

3.6 تصميم المخرجات بصورة مفصلة.

3.7 تصميم أنشطة المعالجة (نوع الأجهزة، نظام التشغيل، اتصالات البيانات، البرامج المتخصصة، البرامج الجاهزة).

3.8 تصميم المدخلات (تصميم نماذج وطرق الإدخال).

3.9 التصميم المادي لقواعد البيانات.



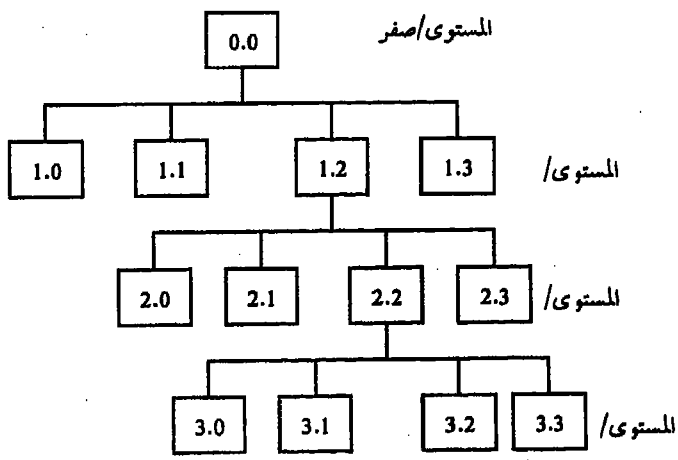

**أنشطة مرحلة تصميم النظم**

## 4.1 العوامل المؤثرة في عملية تحليل وتصميم النظم:

توجد عوامل مؤثرة مهمة يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند تحليل وتصميم النظم نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

1- اعتماد منهج تحليل الوحدات التركيبية Modular structure Analysis:

ابتداء من أعلى مستوى ونزولا إلى أصغر وحدة في الهيكل Top-Down . وذلك من خلال تقسيم النظام إلى مستويات مختلفة، وتشعيب المستويات إلى مكونات وعناصر وهكذا (كما هو واضح في الشكل التالي).




**شكل رقم (30) منهج تحليل الوحدات التركيبية**

2- المرونة في التصميم وذلك بما يسمح مستقبلا تعديل وتطوير النظام أو تغيير بعض مكوناته وعناصره. ويجب أن تشتمل المرونة على بعد الأجهزة (عتاد الكومبيوتر والاتصالات) وبعد البرامجيات (من نظم تشغيل وبرامجيات تطبيقيّة وغيرها).

3- البساطة. من الضروري عند تصميم النظام العمل الجاد الملتزم من أجل بناء نظام بسيط بمكوناته وبرامجياته وطرق تشغيله. حيث أن النظام البسيط أو المبسط هو أفضل في كل الأحوال من النظام المعقد، وأكثر استجابة لحاجات المستفيد. والنظام البسيط أكثر تحقيقا لرضا المستفيد سواءا كان المستفيد صانع قرارات، أو مستعمل فقط.

4- القدرة على التطور وإمكانات التحديث والتوسع في شمول مجالات أعمال جديدة تلبية لحاجات المستفيدين المتجددة والمتغيرة.

5- الملائمة فيما يخص حاجات ومتطلبات المستفيد النهائي وتوجه النظام بصورة مكثفة نحو هذا المستفيد End-User Orientation وملاءمته في نفس الوقت مع القيود الإدارية والتنظيمية والبيئية التي يعمل فيها النظام.

6- سهولة التشغيل والاستخدام. أي أن يكون النظام صديقا حميما للمستفيد User-Friendly في واجهته البينية، ولغته البرامجية اللاإجرائية، وفي العون والمساعدة التي يقدمها النظام للمستفيد أثناء التشغيل.

7- الكفاءة والفعالية التشغيلية والتنظيمية للنظام في إنجاز وظائفه وعملياته بأقل تكلفة وبأعلى قيمة ممكنة للمعلومات التي يقدمها النظام.

8- الأمان والحماية والتحكم Security and Control، التي يجب أن يتمتع بها النظام. وهذا يتم في بداية عملية تحليل وتصميم النظم فبدون أن يضمن مصمم النظم وجود نظام كفؤ للحماية والأمن والسيطرة على عمليات

التشغيل وتحقيق أعلى درجة من الرقابة على موارد النظام لا يمكن القـول أن نظام المعلومات يعمل ضمن معايير السلامة والموثوقية والأمان.

إذن درجة الموثوقية بالنظام تتشكل أولا عند مرحلتي تحليل تصميم النظم ومـن خلال نظام الرقابة والسيطرة على تشغيل النظام وحماية موارده من الاعتـداء أو الانتهاك أو حالات الاستخدام غير الشرعي لها.

## 5.1 مرحلة التطبيق Implementation:

تضم مرحلة التطبيق حزمة من الأنشطة الفرعية المتكاملة التي تبـدأ بنشـاط وضع خطة التطبيق وتدريب المستفيدين وكادر النظام وكتابة البرمجة، ونصب الأجـهزة والمعدات (عتاد الكومبيوتر)، وتحميل البرامج وتشغيل النظام.

فضلا عن ذلك، تتضمن مرحلة التطبيق الأنشطة الخاصة بإعداد الإجـراءات التفصيلية وتصميم دليل شامل لها واستكمال إجراءات التغير الضرورية لعمـل نظـام المعلومات الجديد.

### 1- خطة التطبيق:

بمجرد استكمال أنشطة تحليل وتصميم النظم يصبح نظام المعلومات الجديـد مهيئا للتطبيق وللتشغيل التجريبي. وهي مهمة صعبة للغاية لأن التحليل والتصميم الجيد للنظام لا يضمن على الإطلاق نجاح النظام في تحقيق النتائج المنشودة، فـالأمر يعتمـد بدرجة كبيرة على عملية التطبيق وسلامة الإجراءات العملية التي تتخذ لوضع النظـام موضع التنفيذ.

ومن البديهي القول، أن الانتقال إلى مرحلة التطبيق يتطلب وجود خطة عملية واقعية تتضمن جدولة بالأنشطة والموارد والمستلزمات المطلوب توفيرها لضمان سـلامة التطبيق. ولكي يتم الانتهاء من هذه المرحلة ضمن الجدول الزمني لها.

خطة التطبيق تتضمن خلاصة بمواصفات النظام ونظمه ومكوناته، وبرنامج شامل لتدريب الكادر الفني والإداري للنظام أو للمستفيدين بصورة عامة.

بالإضافة إلى أنشطة جوهرية ذات صلة بنيوية بتطبق نظام المعلومات مثل البرمجة وتهيئة ونصب الأجهزة والمعدات للنظام ولشبكة الاتصال.

## 2- البرمجة Programming:

تتضمن مرحلة التطبيق-كما ذكرنا آنفا- تنفيذ كل الأنشطة البرامجية اللازمة لتصميم وتشغيل النظام حتى قبل الانتهاء من وضع التفاصيل الدقيقة لمواصفات النظام ومكوناته الفرعية.

واليوم لم تعد البرمجة Programming بالصعوبة التي كانت في الماضي وذلك بفضل استخدام الكومبيوتر لتوليد لغات البرمجة أو للمساعدة في إعداد هذه اللغات مهما بلغ مستواها وتعقيدها.

هذا لا يعني أن البرمجة أصبحت بالسهولة المنشودة نفسها لأن التكنولوجيا المعلوماتية وتطوراتها المتباينة خلقت تعقيدات جديدة.

فنشاط البرمجة أصبح يتطلب نشاطا جماعيا أكبر وعملا أوسع شمولا بعد ظهور نظم المعلومات الشبكية، أو نظم المعلومات ذات البنية الشبكية Networking Information System، وتطبيقات Client/ Server، ومعالجة البيانات المنتشرة (الموزعة) Data Distributed Data Processing

على أية حال، إذا كان النظام يصمم لمستفيد رئيسي واحد فإن أدوات البرمجة المتاحة في الوقت الحاضر تسمح لتنفيذ عملية البرمجة من قبل المستفيد نفسه على عكس نظم المعلومات الأكثر تعقيدا أو تلك التي تتوجه نحو مجالات متنوعة من التطبيق العملي في حقل الأعمال.

من الملاحظ أيضا أن نشاط البرمجة هو في الواقع العملي أكثر من مجرد كتابة التعليمات في إحدى لغات البرمجة (تسمى التشفير أو الترميز Coding) حيث نرى مثلا أن وقت البرمجة كما حدد من قبل شركة IBM ينقسم إلى ما يلي:

| | |
|---|---|
| 15% | Coding |
| 35% | Documentation and Testing |
| 50% | Error Correction |
| 100% | Total Programms Time |

إذن كتابة البرمجة هو ليس عمل ينصب على صياغة اللغة البرامجية حسب وإنما هو عمل أكثر شمولا يتطلب تنفيذ مهام دقيقة ومهمة يتوقف نجاح البرمجة عليها مثل مهام وواجبات التوثيق، الاختبار، وتصحيح الأخطاء...الخ.

بعد الانتهاء من نشاط البرمجة يجب إعداد تقرير البرمجة Programming Report الذي يجب أن يتضمن توصيف سردي لهدف البرنامج والمهام التي يقدمها للمستفيد، ومواصفات البرنامج، وتعليمات للمستفيد، مع نماذج من المدخلات والمخرجات.

## 3- نصب الأجهزة والمعدات (عتاد النظام)

## Hardware Installation :

إذا كانت الأجهزة موجودة في المنظمة فلا حاجة إلى تخصيص الوقت والمال اللازم لنصب أجهزة النظام الجديد.

أما إذا كان نظام المعلومات الجديد بحاجة إلى أجهزة جديدة إضافية أو استبدال بعض الأجهزة الحالية. ففي هذه الحالة تكون أنشطة جدولة مهام النصب و تشغيل المهمة للغاية.

ولا يكفي في هذه الحالة تخصيص أماكن لنصب أجهزة وعتاد نظام المعلومات الجديد، وإنما تهيئة البيئة الملائمة لعمل النظام ضمن معايير نوعية عالية من حيث التهوية، الرطوبة، التأثيث، والسلامة الأمنية.

## 4-تحميل البرامج

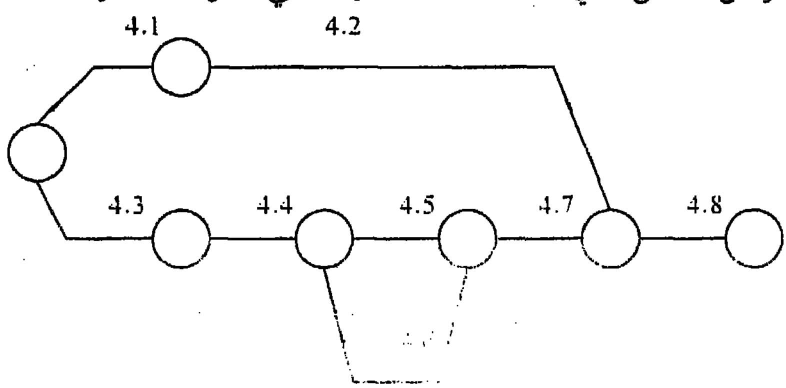
تهيئة البرمجيات وتحميلها على الأجهزة والتأكد من سلامة تشغيلها وحمايتها من أخطار الفايروسات، أو أي شكل من أشكال الاعتداء أو الانتهاك على موارده من البيانات والمعلومات. كما تتضمن العمل تهيئة مكتبة برمجيات تطبيقات النظام لتوثيق برمجيات وتطبيقاتها الخاصة بأنشطة الأعمال.

## 5-تشغيل النظام

إعداد دليل يضمن سلامة التحول إلى الإجراءات الجديدة الضرورية لعمل نظام المعلومات الجديد ومن أجل تشغيله ومراقبته والسيطرة الكفوءة والفعالة على عملياته. ويسمى دليل الإجراءات والسياسات Policy and Procedures Manual.

وكل ذلك من أجل تنميط العمل اليدوي على أسس ومعايير موضوعية وتنميط العلاقة بين الكادر الفني والتفنن الإداري مع النظام نفسه في بعد عتاده وفي بعد براجياته.

ويمثل الشكل التالي شبكة الأنشطة الفرعية التي تتكون منها مرحلة التطبيق.



التوصيـــــــف

4.0 مرحلة التطبيق

4.1 تعيين خطة التطبيق

4.2 تدريب الكادر على الأجهزة والبراجيات الجديدة.

4.3 كتابة البرامج الرئيسية.

4.4 تكملة إعداد دليل النظام.

4.5 تهيئة البرامج وتحميلها على عتاد النظام.

4.6 استكمال شبكة الاتصال.

4.7 التشغيل التحريبي للنظام.

4.8 توثيق مرحلة التطبيق.

### 6.1 مرحلة الاختبار Testing:

تتصل مرحلة الاختبار بسلسلة متكاملة من الأنشطة الخاصة بفحص وقيـــاس نوعية الأداء العام لنظام المعلومات الذي يوضع موضع التنفيذ أو التشـــغيل التجريـــبي لمعرفة درجة ونوعية استجابة النظام لحاجات ومتطلبات المستفيدين.

ومن الممكن في هذه المرحلة أيضا معرفة قرب أو بعد النظـــام عـــن تلبيـــة الأهداف والغايات الجوهرية للمنظمة. وفي حالة عدم وفاء النظـــام بهـــذه الغايـــات والأهداف الحيوية للمنظمة. يتم النظر ثانية بمكونات ومراحل تطوير النظـــام وإعـــادة دورة الاختبار من جديد للتأكد من تطابق النتائج مع الاحتياجات الأساسية لـــلإدارة والتي انطلق منها فريق تطوير نظم المعلومات.

تتضمن عملية الاختبار فحص واختبار نظام المعلومـــات الجديـــد في أربعـــة مستلزمات هي: اختبار المكونات **Component**، اختبـــار الوظيفيـــة **Function**، اختبار النظام الفرعي **Subsystem**، وأخيرا اختبار النظام ككل **Total System**.

ويمثل الشكل رقم (31) صورة مبسطة عن عملية اختبار النظام المالي على سبيل المثال لا الحصر.

**وفيما يلي تعريف موجز بكل مستوى من مستويات الاختبار.**

### 1-اختبار المكونات Component testing:

في هذا المستوى الأدنى تتم عملية فحص أجزاء ومكونات النظام من حيث كفاءة البرامج والأجهزة والقدرة على الإنجاز. وفي المثال الوارد في الشكل رقم ( ) تتشكل المكونات من عناصر الرواتب، إعداد حسابات الضمان الاجتماعي، حركة النقدية في الصندوق...الخ

إن فحص واختبار المكونات أولا ومن ثم الانطلاق إلى المستويات الأكبر وهكذا هو من أجل تبسيط نشاط الاختبار ذلك لأن عملية اكتشاف الأخطاء والعيوب والمشاكل الأخرى هو أسهل في المستوى المتشعب المحدود، وأبسط أيضا في عزل الأخطاء وتحديد نطاق تأثيرها.

### 2- اختبار الوظائف Function Test:

مستوى اختبار الوظائف يتضمن فحص وتدقيق كل وظيفة من الوظائف الأساسية للنظام الفرعي كل على حدة، والوظائف الأخرى المشتركة. وفي الشكل رقم (31 ) تتضمن عملية الاختبار في هذا المستوى فحص الوظائف المالية الحسابية التي تؤدي من قبل النظام الفرعي المالي.

وهي الوظائف ذات العلاقة بحساب المقبوضات، المدفوعات الأستاذ العام، التكاليف، الموجودات، المطلوبات، الدخل، الضرائب...وصافي الدخل بعد احتساب الضرائب.

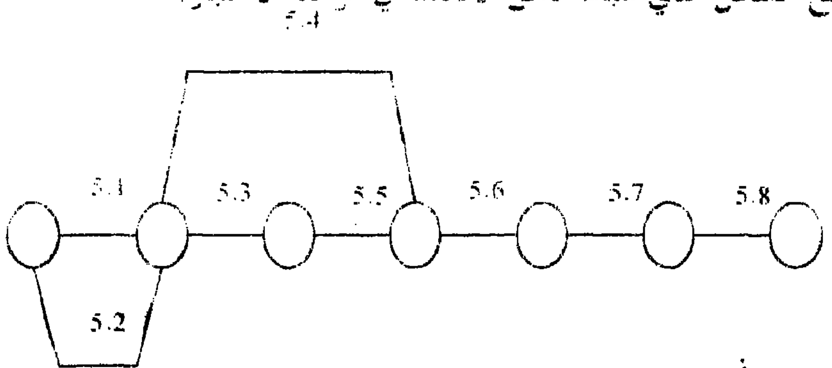
### 3- اختبار النظم الفرعية Subsystems Test:

وهو المستوى الأكثر شمولا وأقل تفصيلا. حسب المدخل الجزئي التصاعدي لإجراء أنشطة الفحص والاختبار يتم تدقيق وفحص أداء كل نظام فرعي من حيث كفاءة وظائفه ومكوناته الأصغر، مع ضرورة التركيز الاستثنائي على نشاط اختبار وفحص الطبيعة التكاملية لعمل النظم الفرعية التي يتشكل منها النظام. إذ بدون هذا التكامل سيفتقر النظام إلى القدرة المطلوبة لإنتاج معلومات متكاملة ودقيقة وموثوقة تقدم للمستفيد في الوقت الحقيقي.

### 4- الاختبار على مستوى النظام الكلي Total System Test:

في هذه المرحلة من النشاط الاختبار تنعكس الصورة النهائية للنظام ولمرحلة كفاءته وفعاليته في أداء الوظائف الكلية والخاصية. كما يتم التأكد من استيفاء النظام للمعايير الموضوعة عند التصميم ومقارنتها بنتائج الأداء الفعلي بما ينعكس على الحد الأدنى للمشاكل والأخطاء في المرحلة المتقدمة للمعالجة والتحويل.

ويوضح الشكل التالي شبكة تدفق الأنشطة في مرحلة الاختبار.




**التوصيف**

5.0 مرحلة الاختبار

5.1 اختبار المكونات الفرعية

5.2 اختبار الوظائف

5.3 اختبار النظم الفرعية

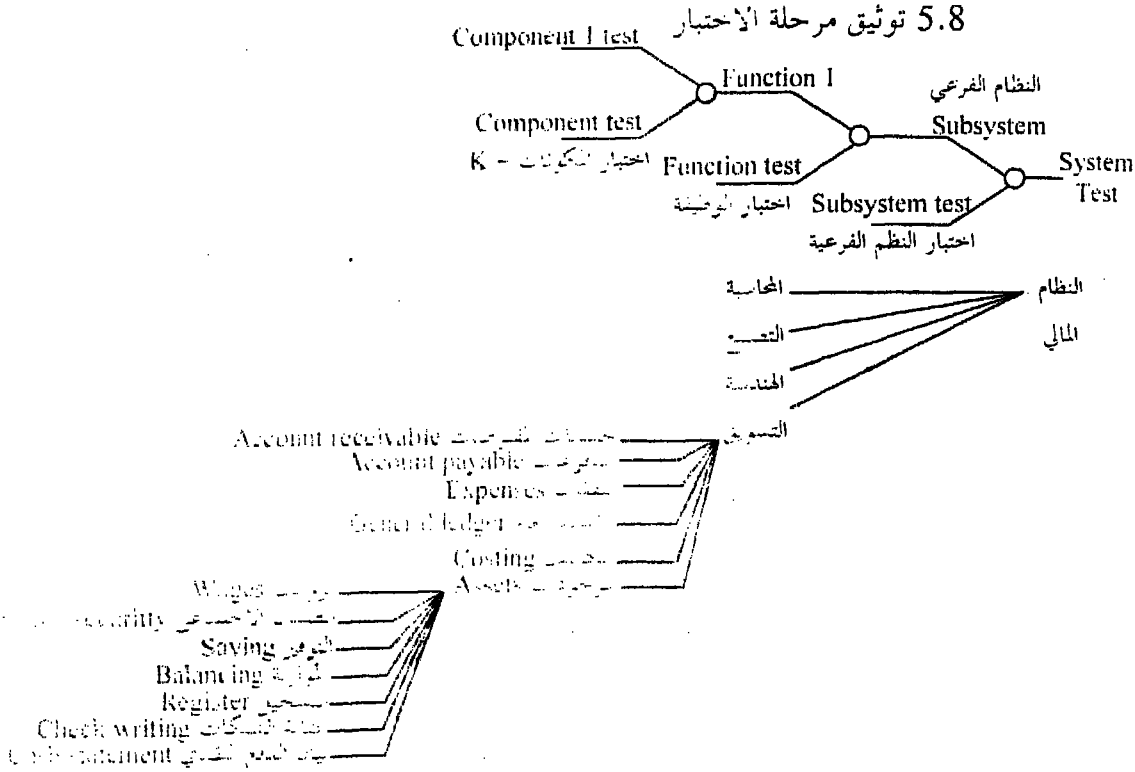
5.4 اختبار وفحص النظام الكلي

5.5 استكمال اختبار البرامجيات

5.6 فحص واختبار كفاءة الأجهزة

5.7 اختبار قواعد البيانات

5.8 توثيق مرحلة الاختبار




**شكل رقم (31) مستويات فحص واختبار النظام المالي**

إن مرحلة الاختبار كما هو واضح لا تقتصر على فحص واختبار النظام، ونظمه الفرعية ووظائفه ومكوناته حسب. وإنما يجب أن تشتمل على أنشطة اختبار كفاءة، عتاد النظام من أجهزة كمبيوتر وشبكات اتصال. بالإضافة إلى تخصيص

الوقت والمال المطلوب لاختبار قاعدة البيانات وذلك باعتبار أن قاعدة البيانات تمثل قلب نظام المعلومات.

وتنتهي مرحلة الاختبار كما هو الحال في كل مرحلة من مراحل تطور النظم في نشاط توثيق العملية وصياغة تقرير الاختبار وتقديمه لفريق تطوير النظم.

## 7-1 مرحلة التحويل Conversion:

وهي المرحلة التي يتم فيها التحول النهائي والشامل من نظام المعلومات القديم إلى نظام المعلومات الجديد وذلك باختيار استراتيجية التحول الملائمة للنظام والمنظمة. وتستكمل في هذه المرحلة كل اجراءات التحول في النماذج " الملفات" البرامجيات، وقواعد البيانات التي تحل محل الاجراءات والنماذج والملفات وقواعد العمل والبرامجيات السابقة.

ومن بين الانشطة الجوهرية لمرحلة التحويل ما يلي :

1. وضع خطة عملية وواقعية للتحول من نظام المعلومات القديم إلى نظام المعلومات الجديد تشتمل على تحديد الأهداف، وتعيين استراتيجية التحول، وتطبيق الاستراتيجية المختارة، وتهيئة الظروف المناسبة لضمان تحقيق عملية التحول بنجاح.
2. استكمال تحويل الملفات File Conversion وبالفترة الزمنية التي حددتها خطة التحويل.
3. المفاضلة والاختيار بين استراتيجيات التحول إلى النظام الجديد.

### استراتيجيات التحول Conversion Strategies

تتكون استراتيجيات التحول من:

1. **استراتيجية التحول الفوري Immediate Replacement**

في هذه الاستراتيجية وكما هو واضح في الشكل رقم (32) يتم التخلي عن نظام المعلومات القديم دفعة واحدة، ويوضع النظام الجديد موضع التشغيل مباشرة وفي وقت محدد.

تعتمد هذه الاستراتيجية على أسلوب تحقيق الصدمة، وقد تسمى باستراتيجية الصدمة لانها تتضمن القطع المباشر والتخلي عن نظام المعلومات الحالي مرة واحدة ومباشرة العمل بالنظام الجديد.

تستخدم استراتيجية التحول الفوري في حالة وجود صعوبة كبيرة في تجزئة النظام إلى مراحل عديدة، أو عندما توجد ضغوط شديدة من قبل المستفيدين باتجاه تطوير وتصميم نظام معلومات يلبي احتياجاتهم. وقد يكون أمام المنظمة فرصة متاحة للاستثمار أو تهديدات خطيرة تتطلب وجود منظومة معلوماتية توفر للادارة العليا (الاستراتيجية) معلومات ثمينة ودقيقة عن متغيرات البيئة الخارجية.

ومهما يكن من أمر، فإن الاستراتيجية التحول الفوري مزايا كثيرة نذكر منها أن هذه الاستراتيجية تمنع أي أزدواجية للعمل، وتعمل على تحقيق وفورات اقتصادية أكبر للمنظمة.

غير أن المشكلة الجوهرية التي ترافق تطبيق هذه الاستراتيجية هو استخدامها لاسلوب الصدمة في احداث التغيير والتحول إلى النظام الجديد.

وهذا يعني ظهور مقاومة شديدة ضد التغير التنظيمي من جانب الافراد العاملين في المنظمة من جهة وعدم اعطاء المستفيدين الفرصة الملائمة والوقت الكافي لاشراكه في عملية تخطيط وتحليل وتصميم نظام المعلومات من جهة اخرى.

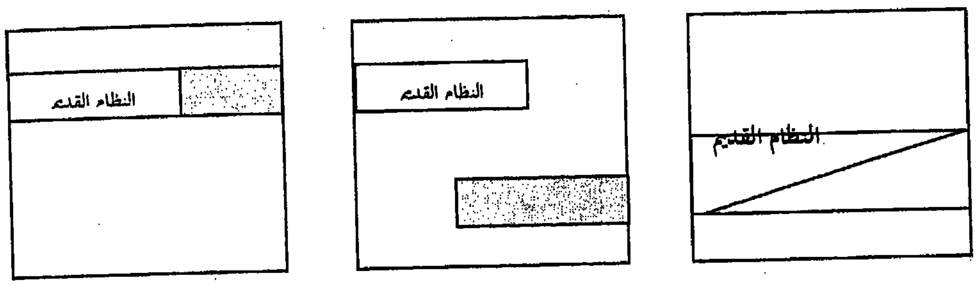
### 2-التشغيل المتوازي Parallel operation

يتم تشغيل النظام الجديد مع استمرار العمل بالنظام القديم. أي أن يتم معالجة البيانات من قبل النظام الجديد والقديم في وقت واضح كما هو واضح في

الشكل رقم (32 ) عند اختيار استراتيجية التشغيل المتوازي يتم تشغيل النظام القديم والجديد في وقت واحد ولفترة من الزمن إلى أن يصل مستوى التطبيق لنظام المعلومات الجديد مستوى جيدا من الكفاءة والموثوقية والاعتمادية ، عندئذ يتم التخلي عن النظام القديم.

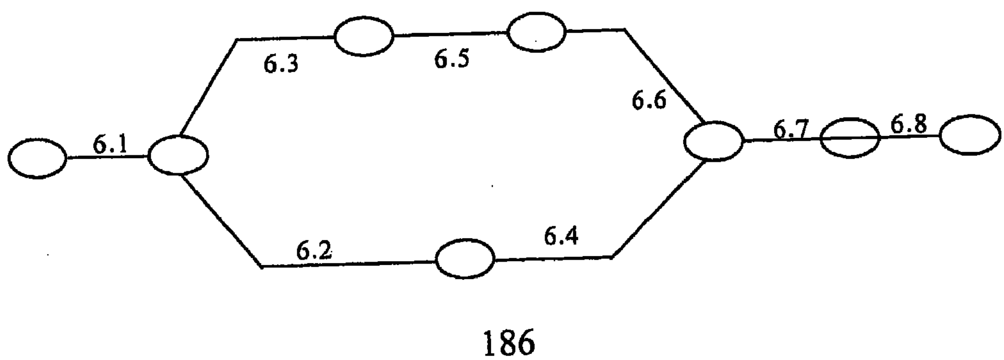
### 3- الاحلال التدريجي Phase Replacement

ويوضح الشكل أيضا مراحل الاحلال التدريجي للنظام حيث يتم إحلال النظام الجديد بصورة تدريجية إلى أن يتم استكمال أنشطة تصميم وتشغيل النظام الجديد. في استراتيجية الاحلال التدريجي يلاحظ أن جزءا من الوظائف تنجز من قبل نظام المعلومات الجديد، في حين يستمر العمل بالنظام القديم الذي يتولى إنجاز الوظائف الاخرى، وهكذا إلى أن يتم استكمال العمل بالنظام الجديد.




**شكل رقم (32) استراتيجيات التحول**

باختصار، تتضمن مرحلة التحويل شبكة من الانشطة الفرعية المتكاملة والتي تبدأ من نقطة انتهاء آخر نشاط في المرحلة السابقة ( الاختبار) وكما هو واضح بما يلي:



## التوصيف 6.0

6.1 وضع خطة التحويل

6.2 إختبار استراتيجية التحويل

6.3 استكمال التحول الى النظام الجديد

6.4 تحويل الملفات وتدريب الكادر

6.5 جدولة عمليات النظام الجديد

6.6 تطوير ورقابة المؤشرات الحرجة

6.7 استكمال واجبات البرمجة

6.8 توثيق عملية التحويل وتقديم وتقادم عن المرحلة

## 8-1 مرحلة التشغيل والتقييم Operation And Evaluation

تعتبر مرحلة التشغيل والتقييم قاعدة انطلاق نظام المعلومات للعمل في المنظمة وفق الأهداف المنشودة منذ بداية دورة حياة النظام.

في هذه المرحلة ايضا تنتقل مسؤولية ادارة النظام من فريق التطوير الى مستخدمي ( MIS ) الى ادارة النظام التي بصورة مستمرة مهام التشغيل والدعم.

التشغيل النهائي للنظام يبدأ بعد أن تستكمل كل أنشطة تحليل وتصميم وتطوير وتحويل واختبار النظام، وبعد أن توضع الخطة الضرورية للرقابة وحماية أمن وسلامة نظام المعلومات، بالاضافة إلى تحديد المعايير النوعية المستهدفة لقياس كفاءة وفعالية الاداء ضمن هيكل شامل لتقييم نظام المعلومات ودوره وتأثيره في حاضر ومستقبل المنظمة.

وتوجد في الواقع عدة أساليب لتقييم نظم المعلومات بعضها مفيد لأغراض التقييم المباشر، وآخرى مفيدة لتقييم النظم على المدى الطويل.

التقييم المباشر قصير الأجل يستند على إجراء مقارنة بين التكاليف الفعلية والمنافع المنظورة. ويوضح الجدول التالي عناصر المقارنة بين التكاليف الفعلية للنظام والمنافع أو الفوائد المنظورة.

## مقاربة التكاليف الفعلية بالمنافع المنظورة

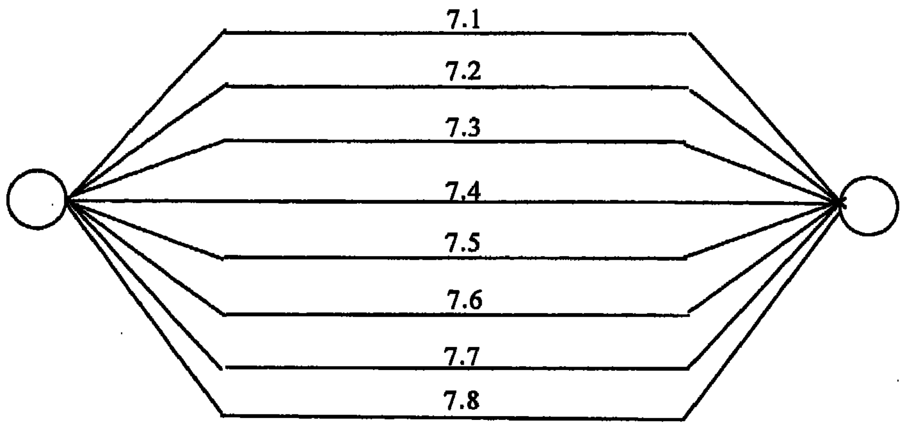
| التكاليف Costs | المنافع المنظورة Tangible Benefits |
|---|---|
| 1. تكلفة عتاد النظام | 1. زيادة الانتاجية |
| 2. تكلفة المعدات والاجهزة الملحقة بالنظام | 2. خفض التكاليف التشغيلية |
| 3. تكلفة شبكة الاتصالات | 3. خفض نفقات العمل اليدوي |
| 4. تكلفة البرامجيات | 4. خفض نفقات الكومبيوتر |
| 5. تكلفة نظام تشغيل وبرامج شبكة الاتصالات | 5. تحسين النوعية |
| 6. تكلفة تدريب الافراد | 6. خفض معدل نمو النفقات |
| | 7. خفض نفقات الاداريين |
| | 8. السرعة في حل المشكلات |

أما المنافع غير المنظورة فمن غير المحتمل تحديدها الا بعد فترة طويلة نسبيا من بدء تشغيل النظام. ومن المنافع غير المنظورة والتي ينتظر ظهورها وقياسها هي :

1. تطور نوعي في عمليات صياغة وتطبيق استراتيجية الأعمال الشاملة.
2. تحسين نوعي للقرارات الاستراتيجية والتكتيكية في المنظمة.
3. اكتساب ميزة تنافسية استراتيجية
4. تأكيد الميزة التنافسية الاستراتيجية للمنظمة.

5. نجاح تطبيق اساليب وتقنيات ادارة الجودة الشاملة
6. نجاح الادارة في اعادة هندسة العمليات
7. التحسين النوعي المستمر لمنتجات وخدمات المنظمة
8. زيادة مساهمة المعلومات في اجمالي ايرادات المنظمة
9. المساعدة في صياغة وتشكيل ثقافة تنظيمية قوية

باختصار تتكون مرحلة التشغيل والتقييم من شبكة متفاعلة من الانشطة الفرعية كما تظهر في الشكل التالي:




## التوصيف للانشطة الفرعية

7.0 مرحلة التشغيل والتقييم
7.1 التشغيل النهائي للنظام
7.2 تعين معايير تقييم النظام
7.3 تنفيذ خطة الرقابة والسيطرة النوعية
7.4 وضع خطط الامن والحماية للنظام
7.5 تقييم ردود فعل المستفيدين

7.6 تقييم عمليات النظام

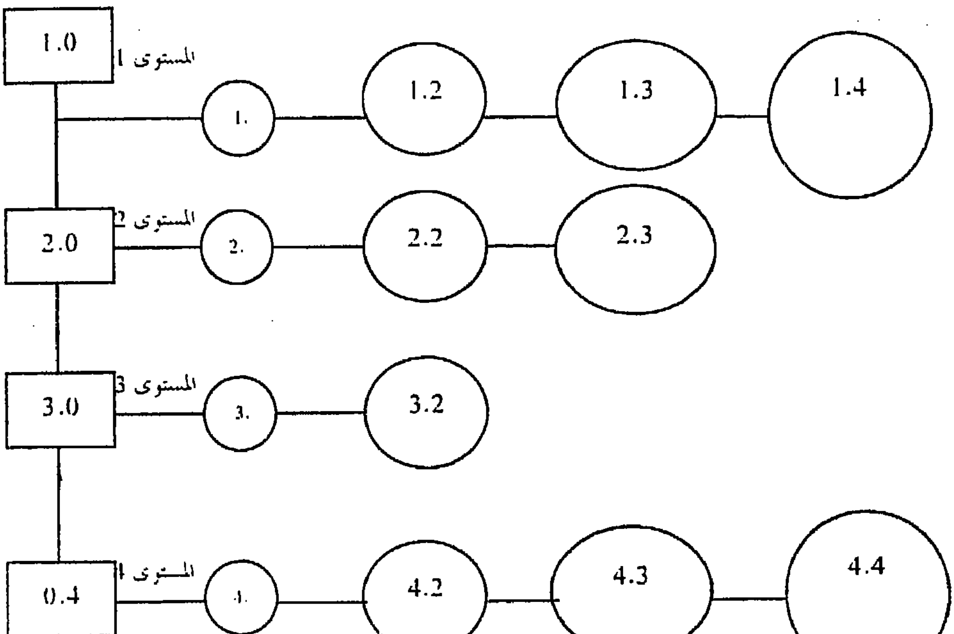
7.7 مقابلة وتحيين احتياجات المستفيدين الحاليين والجدد

7.8 توثيق النظام

## 2. التصميم الهيكلي Structured Design

يعتبر منهجية في تصميم النظم يتم في ضوئها تحليل النظام موضوع التصميم والبرمجة من أعلى مستوى إلى أدنى مستوى . أي منهجية تشعيب النظم منطقيا وماديا من حيث نظمها الفرعية ومكوناتها الأصغر.

بتعبير آخر تفكيك النظم الكبيرة إلى نظم فرعية، والنظم الفرعية التي نظمها الفرعية – الفرعية الأصغر أو إلى مكوناتها وعناصرها...وهكذا إلى أصغر بنية. تركيبية وظيفية Module موجودة في النظام ويوضح الشكل التالي هذا المفهوم.




**شكل رقم (33) مفهوم التصميم الهيكلي**

كل بنية موجودة في الشكل السابق تمثل عقدة معالجة حاسوبية موزعة أو وحدة تركيبية وظيفية مهمة في سياق عمل النظام. وتفيد منهجية التصميم الهيكلي أو المهيكل كما هو واضح في تحليل النظم الكبيرة والمعقدة، وفي دراسة وتطوير وتصميم هذه النظم من خلال الاستفادة من المزايا التحليلية والتقنية والتوثيقية التي تتمها منهجية التصميم المهيكل.

**من المزايا التي تستطيع ذكرها في هذا الصدد ما يلي :**

1. توفير مرونة في التصميم وسهولة في الفهم
2. تبسيط اجراءات الرقابة والتطوير والتعديل
3. سهولة الكشف عن الاخطاء والانحرافات وتصميمها
4. تبسيط نظام المعلومات المعقد إلى وحدات تركيبية سهلة التحليل والدراسة
5. سهولة برمجة الوحدات التركيبية بشكل مستقل عن الوحدات الاخرى.
6. ضمان توفير معدلات عالية من الكفاءة والفعالية

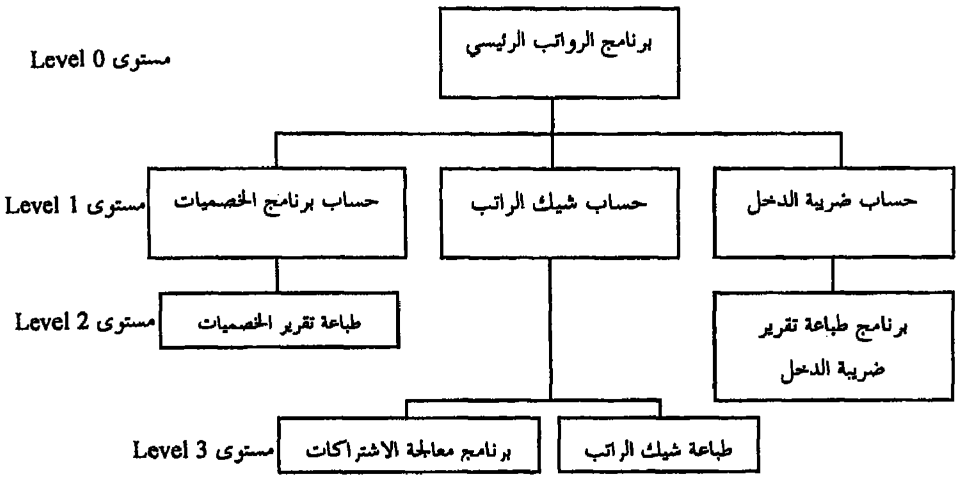
## شروط تطبيق التصميم الهيكلي

التصميم الهيكلي بناء مركب يتطلب التحليل المنهجي والتركيب المنطقي والنظامي للمكونات والاجزاء وهو يتطلب :

1. وجود وصف تفصيلي للنظام وللمشكلات الجوهرية التي يواجهها .
2. تحليل شامل لبيئة عمل النظام الداخلية والخارجية
3. وصف وتحليل بنية النظام باستخدام اسلوب التحليل من الأعلى إلى الأسفل
4. تحديد احتياجات المستفيدين [illegible] ومقارنتها مع النظام

## 3-البرمجة الهيكلية Structured Programming

على أساس التصميم الهيكلي الوارد الذكر يتم وضع البرامج الهيكلية للنظـــام عبر مستوياته المتعددة .ويساعد هذا الاسلوب في تحديد مواصفات الـــبرامج للنظـــام وللنظم الفرعية التي يحتويها النظام. وكذلك للمكونات والعناصر الصغيرة وكما هـــو واضح في الشكل التالي:




**شكل رقم (34) مثال على البرمجة الهيكلية**

من ناحية آخرى، لا بد من الاشارة إلى أن مدخل البرمجة الهيكلية أو المهيكلـــة هو مدخل أو مجال لتصميم البرامج الذي يستخدم الأنواع الثلاثة فقط من الهيـــاكل في خريطة تدفق البرنامج.

1. الهيكل التتابعي **Sequence Structure**

وهو أبسط أنواع الهياكل الذي يستخدم للمعالجة التتابعية المتتالية Sequential Processing

2. الهيكل الشرطي **Condition Structure**

يستخدم الهيكل الشرطي لاختبار الشرط وتنفيذ أمر واحد من أمرين استنادا على الشرط ( الحالة)

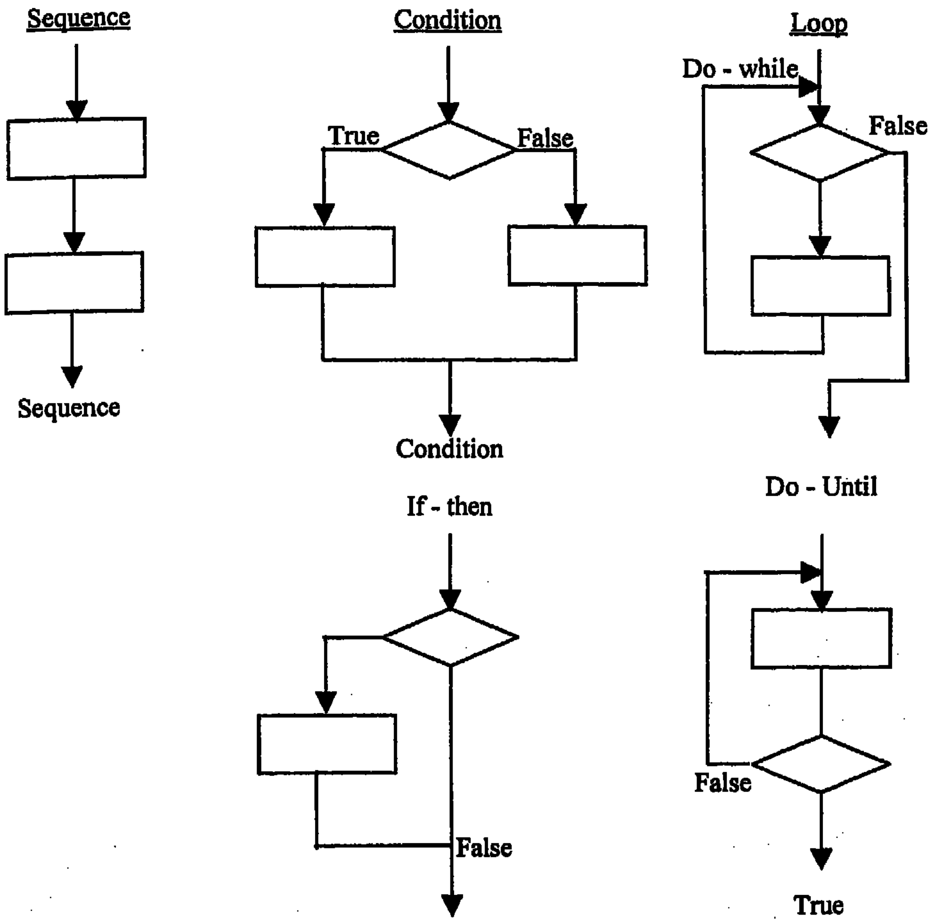
3. الهيكل الحلقي **Loop structure**

يقوم الهيكل الحلقي ( اللولبي) بتنفيذ التعليمات طالما ان الحالة المعطاة أو الشرط المنضوي يمل " True".

**ويوضح الشكل (35) الانواع الثلاثة من البرمجة الهيكلية**

فيما يخص نشاط البرمجة الآنف الذكر فمن الملاحظ أن بعض الشركات وبالأخص الكبيرة منها تحتفظ بكادر من المبرمجين لتنفيذ أنشطة البرمجة وللاستفادة من هؤلاء في تصميم وتطوير نظم المعلومات.

شركات أخرى تفضل الاستفادة من بيوت البراجيات Software Houses مقابل أجور ثابتة Fixed Fee بشرط أن يقوم بائع البراجيات بتسليم برامج ضمن المواصفات التفصيلية الدقيقة المطلوبة. بينما تستخدم شركات آخرى حزم البرامج Software package لاستخدامها في مجالات تطبيق محددة لانشطة الأعمال.




شكل رقم (35) اشكال البرمجة الهيكلية

# الفصل الرابع

# تقنيات تحليل وتصميم النظم

# الفصل الرابع

## تقنيات تحليل وتصميم النظم

توجد عدة تقنيات وأدوات تستخدم في عملية تحليل وتصميم نظم المعلومات ولتوثيق ووصف هذه العملية بمختلف مراحلها وأنشطتها وعلاقاتها .

فضلاً عن ذلك ، تستطيع هذه التقنيات التحليلية في التعبير عن العلاقات المادية والمنطقية بين النظام ككل ونظمه الفرعية ، ونظمه الفرعية – الفرعية ، ومكوناته ووظائفه ، وعن تدفق الأنشطة والعمليات في داخل النظام وخارجه . كما تصف الأدوات المنهجية المستخدمة تقنيات تحليل النظم كل العمليات الرئيسية والفرعية التي تجري ، أو التي سوف تتم سواءً كانت عمليات محوسبة Computerized أو يدوية Manual .

فعلى أساس هذا الوصف تكتب البرامج وتوثق وبالتالي تحدد الوظائف والمهام المطلوبة من قبل النظام موضوع التحليل .

ومن اكثر التقنيات المستخدمة في تحليل النظم : مخططات تدفق الوثائق (التدفق المادي) ، مخططات تدفق البيانات ، خرائط ومخططات العلاقات الكينونية ، قواميس البيانات ، خرائط البرامج ، خرائط النظم ، وأدوات توصيف العمليات مثل

الإنكليزية الهيكلية ، جداول القرار ، شجرة القرار ، وكل ما لـــه علاقـــة بنمذجـــة البيانات، ونمذجة العمليات .

وتزداد قيمة أدوات تطوير النظم من تقنيات التحليل المذكورة أعلاه وأخرى غيرها في مشروعات تطوير نظم المعلومات الكبيرة والمعقدة والتي تتطلب التعامل مـــع كميات هائلة من البيانات ومئات من نقاط المعالجة المعلوماتية الإلكترونية .

# المبحث الأول
# مخططات تدفق الوثائق

يستخدم محلل النظم مخططات تدفق البيانات لتمثيل حركة البيانات والعمليات في داخل النظام . ويتم التمثيل من بعدين رئيسيين هما : بعد التمثيل المادي (الطبيعي) Physical View ، وبعد التمثيل المنطقي Logical View .

يستخدم التمثيل المادي في رسم وتوصيف حركة الوثائق والتقارير وكل أشكال الحركة المادية للوثائق بطريقة سهلة ومبسطة ، ولذلك يدعى بمخطط سير أو تدفق الوثائق Document Flow Diagram .

ويفيد التمثيل المادي للبيانات أو مخطط تدفق البيانات في نقل صورة وحركة البيانات المادية إلى صورها وحركتها المنطقية . ولهذا السبب تُستخدم مخططات تدفق الوثائق كمرحلة أولية تمهيدية لرسم مخططات تدفق البيانات المنطقية Logical Data Flow Diagram .

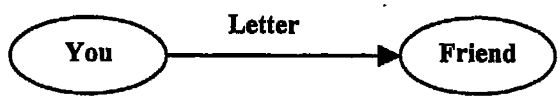
وتعتبر هذه المخططات أدوات تحليل رسمية موثوقة في يد محلل النظم الذي يحتاج أول الأمر إلى معرفة من أين تصدر الوثائق ، وإلى أين تذهب ، وماذا تدعى .

Where the document comes from , where it goes to and what it is called .

وفي العادة يطلق على مصدر ونقطة انتهاء أو استلام الوثائق Source Destination المصطلح Agencies .

ومن الأمثلة البسيطة على طريقة رسم مخطط تدفق الوثائق نذكر مثلاً أنــك إذا أردت إرسال رسالة مكتوبة عادية إلى صديق لك ، فسوف تكون أنت وصديقـك ما أطلقنا عليه (Agencies) .

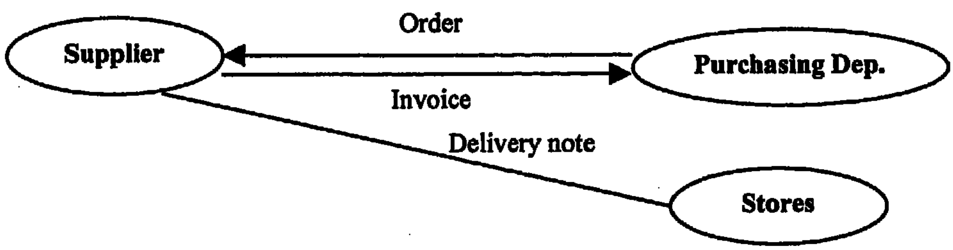
أما الرسالة فهي بمثابة الوثيقة Document التي تتدفق Flows من أحـد الأطراف إلى الطرف الآخر . أو من المرسل إلى المستقبل . وكما هو واضح فيما يلي :




**A Simple Document Flow Diagram**

لكن في سياق أنشطة الأعمال فإن كل المرسل والمسـتقبل (Agencies) سيكونوا على الأكثر إدارات، أقسام في داخل المنظمة أو كينونات خارج المنظمة مثـل الموردون ، المجهزون ، المنافسون ، العملاء ... الخ .

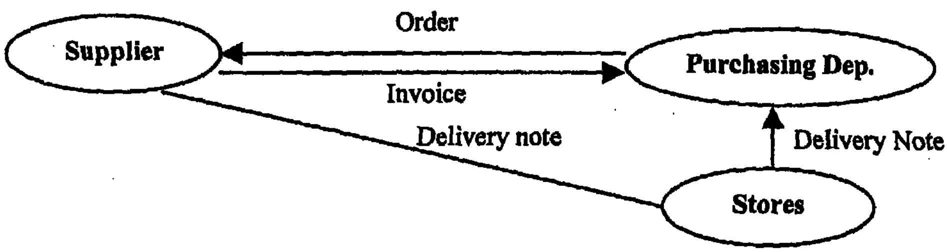
ويمثل المخطط التالي طبيعة وشكل الصلة وما يرافقها من تدفـق للوثـائق والتعليمات الإدارية بين قسم المشتريات في داخل المنظمة ومجهز للموارد من خارجها ، كما تظهر العلاقات المادية المحتملة لتنفيذ أمر شراء الموارد من مصدر خارجي .




**Document Flow Diagram of Purchasing System**

بنظرة تحليلية فاحصة إلى المخطط السابق سنجد أن هناك ضرورة لإضافـــة وثيقة أو نسخة من قائمة الاستلام الخاصة بالمخازن إلى قسم الشراء . وهذا ما يحــدث دائماً في هذه الحالة أو غيرها حيث يقوم محلل النظم بإضافة تدفقات أخرى للوثـائق أو باختصار البعض الآخر منها .

فيما يتعلق بالمخطط السابق من المحتمل جداً أن يقترح محلل النظم إضافـــة خط تدفق آخر بين المخازن وقسم الشراء لكي تكتمل وتوثق عملية الشـــراء بكـــل أبعادها وعناصرها وكما يلي :




**Document Flow Diagram of Purchasing System**

# المبحث الثاني

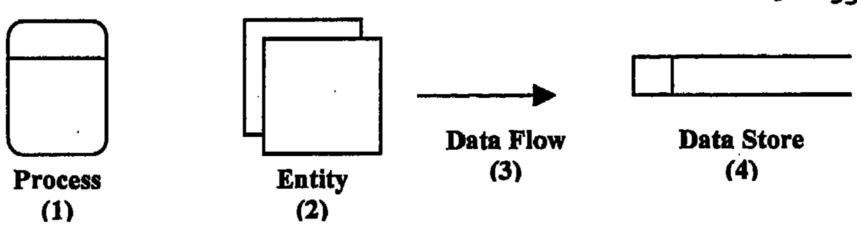
# مخططات تدفق البيانات

كل نظام في المنظمة ، والمنظمة نفسها كنظام يتكون من حزمة متكاملة من النظم الفرعية يمكن تصويرها بعدة طرق وتقنيات من قبل محلل النظم .

ومن بين التقنيات المهمة المستخدمة في تحليل وتصميم النظم مخططات تدفق البيانات المفيدة في تحديد تدفق البيانات وتعيين الحدود بين النظام ونظمه الفرعية ،وبين النظام والنظم الأخرى التي يوجد فيها .

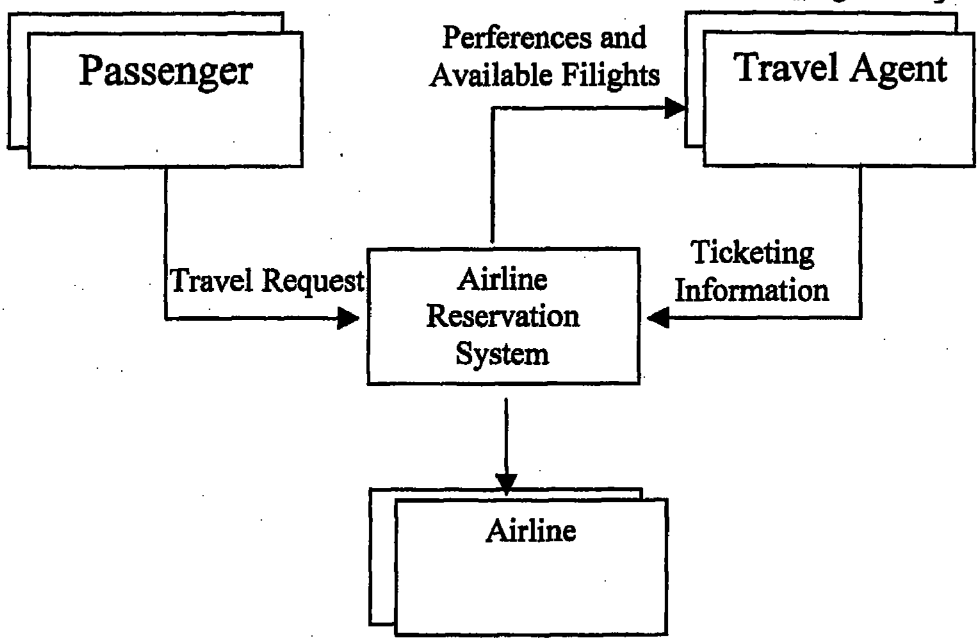
وكما ذكرنا من قبل ، فإن مخططات تدفق البيانات تفيد كثيراً في توثيق وتحليل عملية التحليل والتصميم المنطقي لنظم المعلومات . وتوضح هذه المخططات كيف وإلى أين تتجه تدفقات البيانات ، ومن أين تبدأ سواءً في داخل نطاق نظام المعلومات أو من خارجه .

وترسم خرائط التدفق على أساس تقييم النظام ككل واحد إلى مستويات متعددة من التفاصيل التي تبدأ بأكثر المستويات تجريداً إلى اكثر مستوى من التفاصيل الخاصة بوصف إجراءات ومسارات تدفق البيانات . تتكون خرائط تدفق البيانات من الرموز التالية :



يستخدم السهم لتمثيل تدفق البيانات . بينما يرمز الشكل بمنحنيات الزوايا إلى أية عملية يجريها الحاسوب أو تتم بصورة يدوية لنقل وتحويل ومعالجة البيانات . الشكل رقم (٤) الذي يشبه المستطيل المفتوح يعني مكان خزن البيانات، وأخيراً يرمز الشكل (٢) إلى الكينونة التي تمثل مصدراً أصلياً للبيانات .

ويتم تمثيل تدفق البيانات بالرموز أعلاه وذلك في كل مرحلة من مراحل التدفق التي تأخذ شكل مسارات لحركة البيانات تحت المعالجة الإلكترونية أو اليدوية . كما يمكن أن تمثل هذه المسارات وثائق وتقارير مختلفة للنظام . من ناحية أخرى تفيد خرائط تدفق البيانات في تجزئة العملية المعقدة لتجميع ومعالجة البيانات إلى مستويات أكثر تبسيطاً وتفصيلاً وذلك من خلال تجزئة النظام نفسه إلى مستويات متعددة . ويوضح المثال التالي طريقة التعبير عن نظام الحجز في خطوط الطيران باستخدام رموز خرائط تدفق البيانات .




**شكل رقم (٣٦) المخطط العام (البيئي) لنظام حجز الطيران**

## ١ . أمثلة على مخططات تدفق البيانات

### ١,١ مثال لمخطط بسيط حول طريقة رسم (DFD)

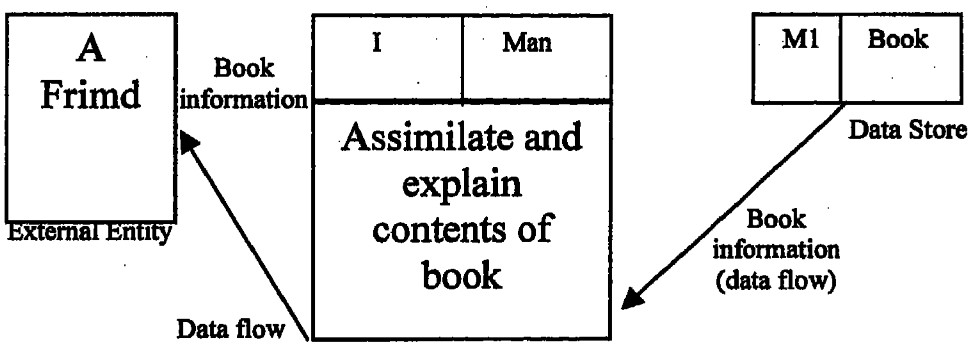
إذا افترضنا جدلاً أن شخصاً ما بصدد قراءة كتاب في نظم المعلومات، طور القراءة نفسها يعتبر عملية استكشاف وسبر لأغوار موضـــوع الكتـــاب بمحتوياتـــه وعناصره ، أي بما يحتويه من معرفة ومعلومات .

لكن هذه المعرفة والمعلومات توجد في حيز مادي هو الكتاب والذي يمثـــل أيضاً مكان لخزن البيانات والمعلومات . ومن المحتمل أن يتصل الشخص بصديق واحـد أو اكثر لإخباره بموضوع وأهمية الكتاب الجديد الذي حصل عليه . هذا الصديق يعتـبر بمثابة كينونة خارجية External Entity، في حين تمثل تدفق البيانات الصلـــة الـــتي تربط عملية القراءة بالكتاب من جهة وبالكينونة الخارجية (الصديق) من جهة أخرى .

في ضوء ذلك نستطيع رسم مخطط تدفق البيانات للتعبير عن عناصر المخطـط وهي:

( Data Flow, External Entity, Data Store, Process) .

وكما هو واضح ما يلي :

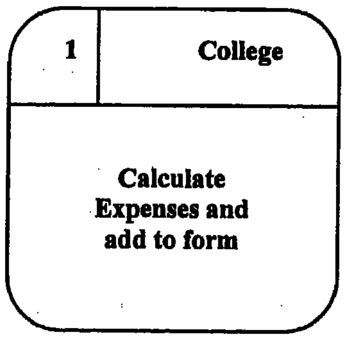



**شكل رقم (٣٧) مخطط DFD**

باختصار ، تمثل العملية (Process) جزء محدد من المخطط . وهي تشير إلى شيء يحدث فعلياً أو قرار يتخذ ونشاط ينفذ ... الخ .

وفي المثال أعلاه نشاط القراءة الذهني والعقلي يعتبر بمثابة عملية Process محددة .

وفي حالة وجود رقم إلى يسار المربع الصغير الموجود في الأعلى فإن هذا الرقم يشير إلى رقم العملية Process Number ،وقد يكتب الرقم في الأعلى (أي في داخل المستطيل نفسه وعلى الأكثر في الوسط) . بينما يحتوي الشكل الذي يرمز إلى العملية في المخطط سواءً كان مستطيلاً أو مربع بمنحنيات الزوايا على توصيف دقيق وموجز بمضمون العملية كما هو الحال فيما يلي :




**A DFD process**

البيانات الناتجة عن العملية تذهب إلى الخارج مع ملاحظة أن الوصف الموجود في صندوق العملية يجب أن يبدأ بفعل Imperative Verb مثل Accumulate Totals ، Calculate Net Pay .

وبشرط أن لا يزيد عدد العمليات في مخطط تدفق البيانات عن سبعة وفي حالة حدوث ذلك لا بد في هذه الحالة من إعادة النظر بالعمليات والقيام بدمج

وظائف رئيسية لتشكيل وظيفة ،بينما تأخذ العمليات تفصيل اكثر في مستويات أخرى من التحليل .

ذكرنا أن البيانات الناتجة عن العملية تخزن في مكان خزن البيانات Data Store ويعبر عن ذلك بمستطيل مفتوح . وفي حالة وجود مربع صغير إلى يسار المستطيل فإن هذا المربع أو الصندوق يشير إلى عنوان المرجع D (Computer-held Data) وعنوان المرجع M (Manually-held Data) ويتبع ذلك رقم مخزن البيانات .

وعند الضرورة القصوى من الواجب الإشارة إلى نفس خزان البيانات الذي يتكرر أو يستخدم اكثر من مرة وذلك بإضافة خط ثاني مزدوج إلى يسار مربع المستطيل . وكما هو واضح فيما يلي :




**DFD Data Store**
**Single Occurrence**




**Data Store**
**Multiple Occurrence**

ويعبر رمز الكينونة عن مصدر أو نقطة وصول البيانات خارج النظام . والكينونة قد تكون شخص Person ، مجموعة أفراد Group of People، قسم a department ، ومنظمة a whole company . ويكتب في داخل الرمز توصيف بالكينونة ويستخدم كمرجع لها . وعند الضرورة أيضاً يتم وضع خط مزدوج إلى اليسار للإشارة إلى الحدوث المتكرر للكينونة في إطار عمل النظام وكما هو واضح فيما يلي :



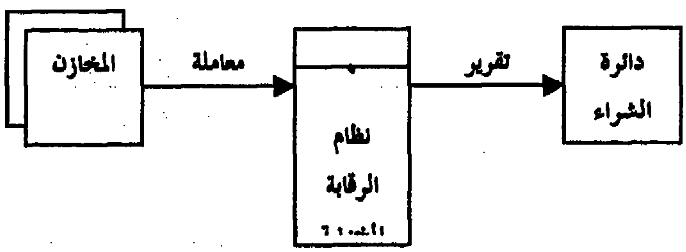

(a) External Entity Single Occurrence — (b) External Entity Multiple Occurrence

وتستخدم الأسهم لتمثيل تدفق البيانات بين الكينونات والعمليات. وعـودة على الشكل السابق الذي يمثل الرسم المختصر للنظام Context Diagram والـذي يمثل إطار بسيط لعملية واحدة مع كينونة (الصديق) ومخزن للبيانات نقول من الممكـن الانطلاق من هذا النموذج لتحليل مستويات تفصيلية أخرى للنظام .

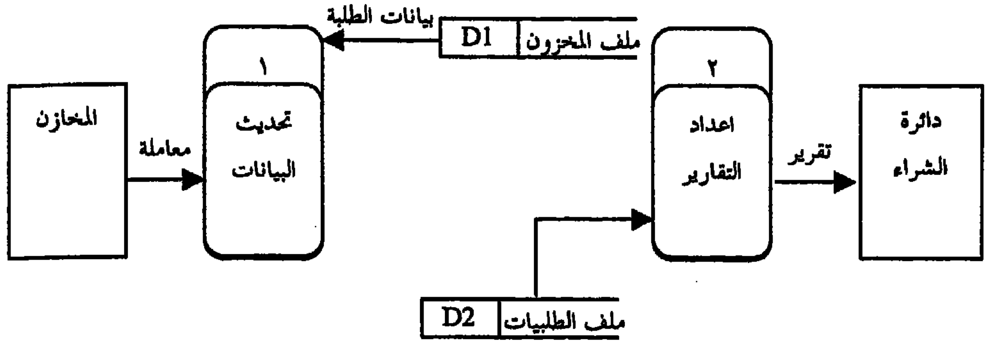
### ٢,١ مثال :

لنفترض أن هناك نظام لمراقبة المخزون يقوم بمعالجة المعاملات المخزنية الـتي تصله من المخازن بالكمية والقيمة وتزويد إدارة الشراء بتقارير موجزة لهذا الغرض .

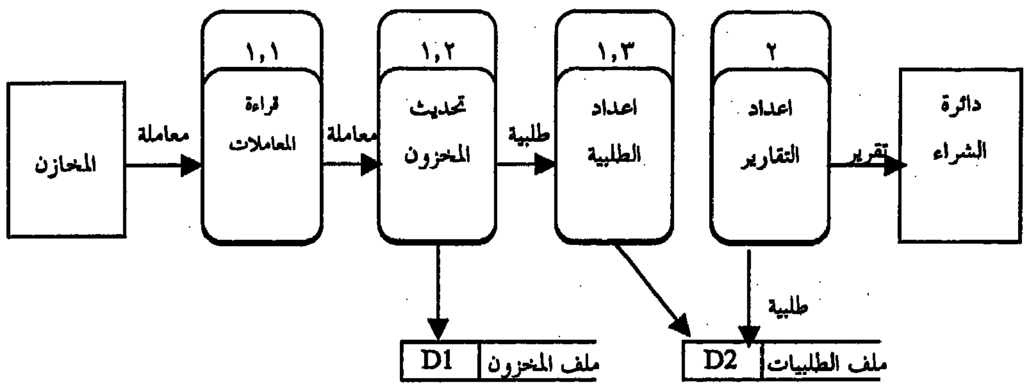
لكي نرسم المخطط العام نحدد أولاً العملية الأساسية لنظام المراقبة المخزنيـة والكينونات المفترضة في المثال وهي المخازن ودائرة الشراء .




وإذا افترضنا أيضاً أن يقوم نظام الرقابة المخزنية بعمليتين فرعيتين هما عمليـة التحديث، وعملية إعداد التقارير فإن بإمكان محلل النظم رسم مخطط تدفق البيانـات بصورة اكثر تفصيلاً وكما يلي :




ويستطيع محلل النظم تفصيل عملية التحديث إلى عمليات فرعية مثل قـــراءة المعاملات ، تحديث المخزون ، إعداد الطلبية ... الخ . أي ســـيكون مخطـــط تدفـــق البيانات اكثر تفصيلاً مـــن المخطـــط في المســـتوى الأول . وكمـــا هـــو واضـــح فيما يلي :




## ٣,١ مثال على رسم مخطط تدفق بيانات DFD

توجد شركة لتأجير أشرطة وأجهزة الفيديو باسم Mega Video . تبـــدأ نشاط التأجير بانضمام المستفيد إلى عضويـــة نـــادي الفيديـــو للشـــركة والمســـمى (Megavideo) ويبقى قرار الانضمام اختياراً للعميل .

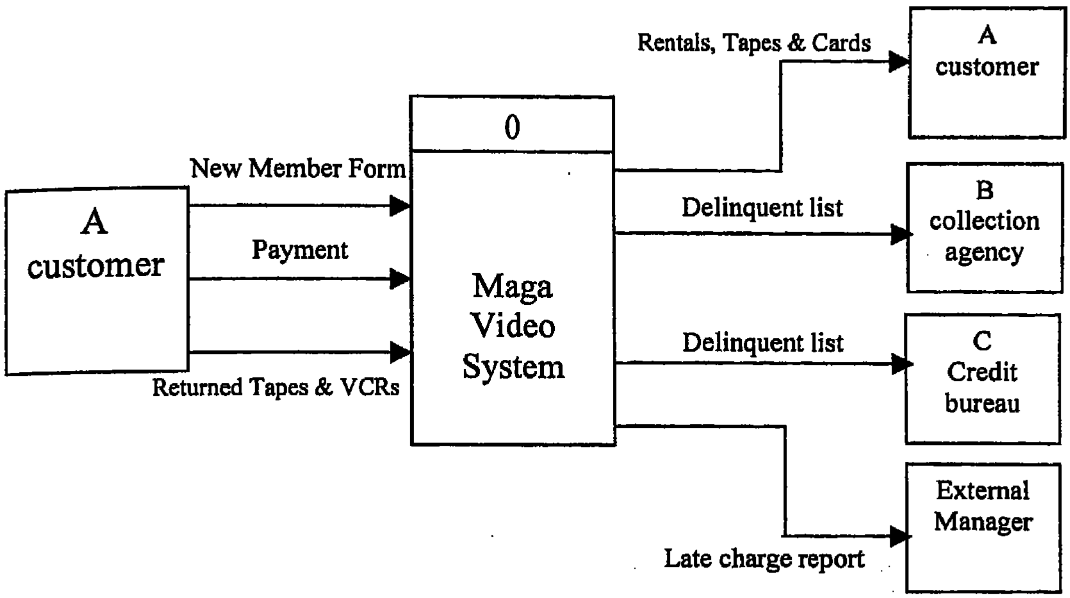
من أجل أن ينظم العميل إلى عضوية النادي لا بد أن يحمل بطاقة ائتمان باسمه شخصياً .

عندما يأتي المستفيد أو العميل لأول مرة إلى الشركة يقوم بملأ نموذج Application Form . النموذج يتكون من عدة عناصر للبيانات مثل : الاسم Name ، تاريخ الولادة Date of Birth ، التاريخ الحال Current Date، العنوان Address، رقم التلفون Phone Number ، نوع بطاقة الائتمان Credit Card Type ، رقم البطاقة Credit Card Number ، العمر Age ... الخ .

بعد أن يملأ العميل نموذج الاشتراك يذهب إلى أمين الصندوق Cashier للحصول على البطاقة ودفع المبلغ المطلوب ومن ثم إدخال المعلومات إلى الكومبيوتر لفتح حساب للعميل Customer Account . يقوم الموظف المسؤول أيضاً بطبع اسم العميل ورقم البطاقة المفرد . بعد ذلك يستطيع العميل أن يذهب للحصول على أشرطة الفيديو التي يريدها .

هذا هو الوصف العام لعمل شركة MV والتي تظهر في مخطط السياق العام أو المستوى الصفري.

Context-Level DFD (Level 0) for Mega Video




**شكل رقم (٣٨) المستوى الصفري أو العام لنظام Mega Video**

يصف المخطط أعلاه الكينونات الخارجية External Entities والتدفقات الرئيسية للبيانات والتي ترتبط مباشرة بالنظام .

من الواضح أن المخطط العام أو المستوى الصفري لا يحتوي على مخازن البيانات Data Stores لأن الهدف الجوهري من النموذج هو تقديم وتصوير الإطار العام لبيئة عمل النظام . فالمستوى الصفري يمثل أعلى مستوى موجود في النظام ويوضع كمخطط في قلب المساحة المادية المخصصة للرسم .

كما يوضع اسم النظام في الرمز الذي يمثل العملية الرئيسية للنظام . على يسار المخطط ترسم الكينونات الخارجية التي تعتبر مصدراً للمعلومات Source of Information. على يمين النموذج ترسم أي كينونة لها ارتباط أو تبحث وتستقبل المعلومات (Receivers). بينما تستخدم خطوط تدفق البيانات Data Flow

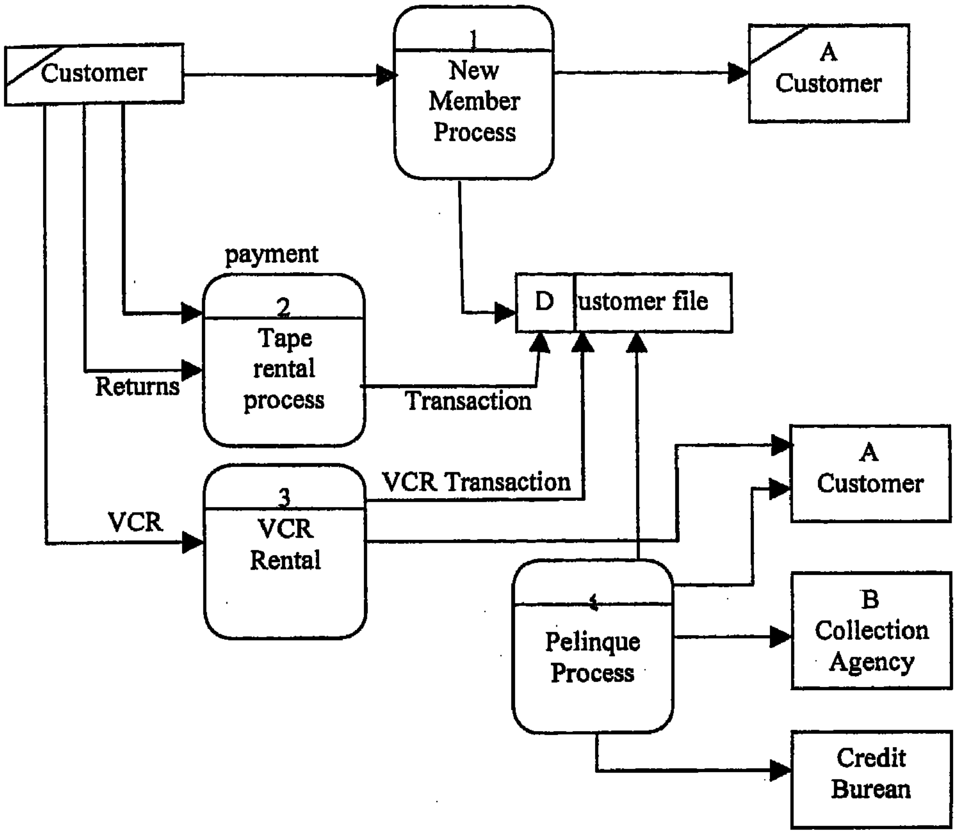
Lines لربط الكينونات الخارجية بالعملية . ويسمى كل خط تدفق بيانات بالاسم والوصف المناسب .

Label the flow lines with appropriate names

المستوى الأول لمخطط تدفق البيانات يسمى أيضاً First-level Explosion DFD. وهو يأتي بعد المستوى الصفري ويحتوي على كل وظائف النظام موضوع التحليل . كما يعتبر هذا المستوى إخباري ووصفي اكثر بالمقارنة مع المخطط العام (الصفري). فالمخطط العام يقدم معلومات موجزة جداً عن النظام والطريقة التي يعمل بها .

لكن من الواضح أيضاً أن رسم مخطط تدفق البيانات في المستوى الأول هو أمر صعب ويتطلب إجراء عدة محاولات لحين الانتهاء من وضع الصورة بكل تفاصيلها خاصة وان تدفق البيانات يجب أن يبدأ من اليسار إلى اليمين ومن الأعلى إلى الأسفل . أي بطريقة شبيهة إلى حد ما بخارطة النظم، سوى أن الاختلاف بين كل من مخططات التدفق وخرائط النظم هو في الطبيعة التتابعية التراتبية التي تتسم بها خرائط النظم على عكس مخططات التدفق التي قد تضم عمليات تحدث بصورة مترادفة، ويمثل الشكل التالي المستوى الأول من نظام Mega-Video .

أنظر أيضا الى الملحق رقم ٢ الذي يتضمن تفصيل لمخططات تدفق البيانات للمستوى الثاني والثالث وما يرتبط بها من عمليات رئيسية متشعبة).




شكل رقم (٣٩) المستوى الاول لمخطط تدفق البيانات

**(Mega viedo)**

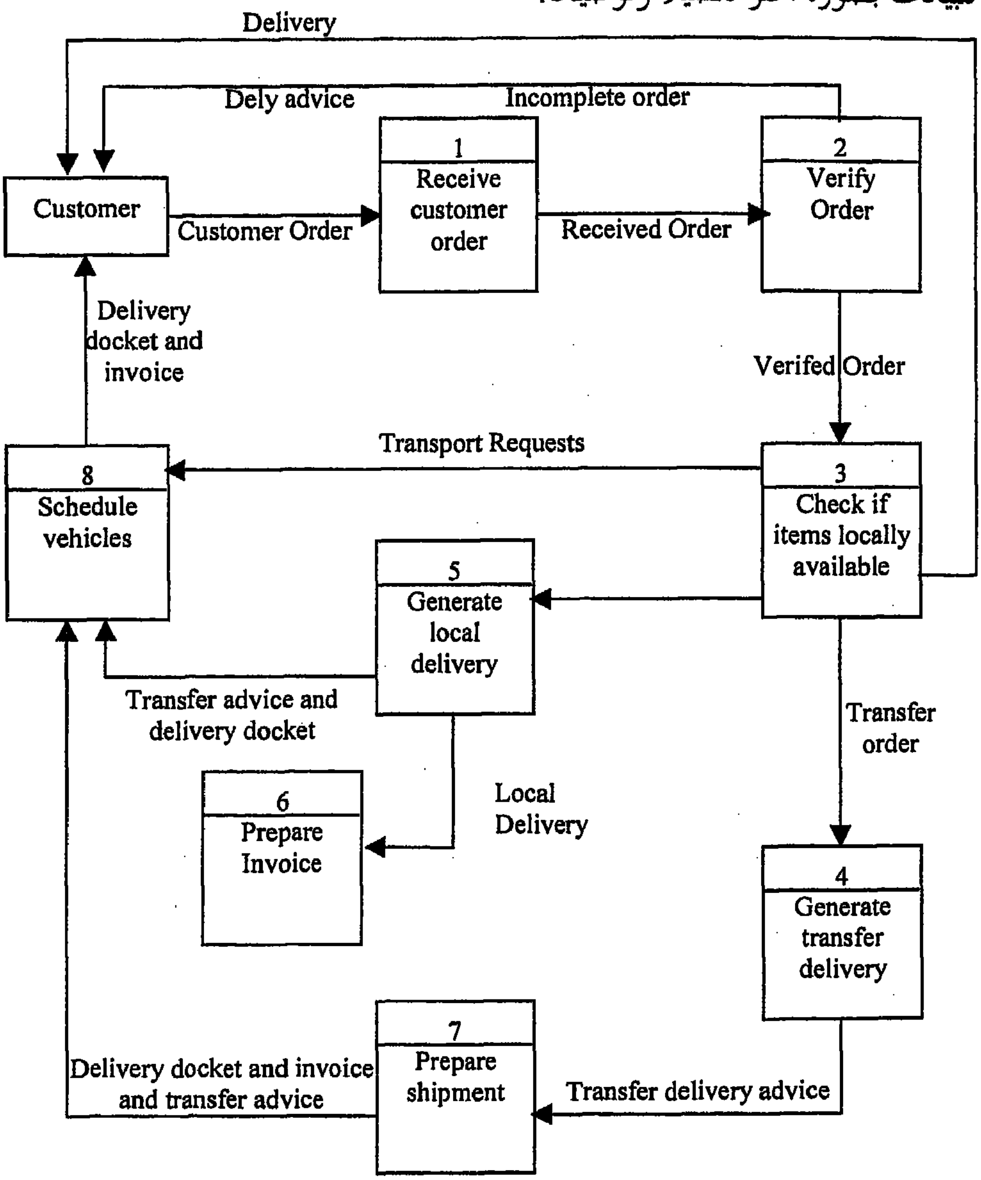
### ٤,١ مثال على مخططات تدفق البيانات

## Data Flow Diagrams (DFD)

في هذا المثال يوضح مخطط تدفق البيانات كيف تتم عمليات معالجة طلبيات العملاء في داخل المنظمة ، والكيفية التي تتدفق البيانات لتلبية طلبات الشراء وشحنها

إذا كان الطلب من عميل غير محلي ، أو من عميل محلي . أو في حالات عـدم توفـر البضاعة في المركز الرئيسي للشركة المستفيدة.

ويستطيع محلل النظم أن يزيد من التفاصيل الضرورية في مخطط تدفق البيانات بتجزئة العمليات الرئيسية الموجودة في المثال السابق لتوضيح التدفق المنطقي للبيانات بصورة اكثر تفصيلاً وتوضيحاً.



ويقع على عاتق محلل النظم تعيين الحدود التي سيذهب إليـــها في تشـــعيب وتجزئة العمليات ، إذ بدون هذا التعيين ستزداد تعقيد الظاهرة أو النظـــــام موضـــوع التحليل بدلاً من تبسيطه .

وفي كل الأحوال تعتبر أشكال DFDs مخططات منطقية جيـــــدة لعـــرض وتوثيق عمليات تدفق ومعالجة البيانات باتجاهات مختلفة أهمها :

١. توثيق التدفقات بين عمليتين Between Two Process

٢. توثيق التدفقات من تخزين البيانات إلى عملية
From a Data Store to a Process

٣. توثيق التدفقات من عملية إلى تخزين
From a Process to a Data Store

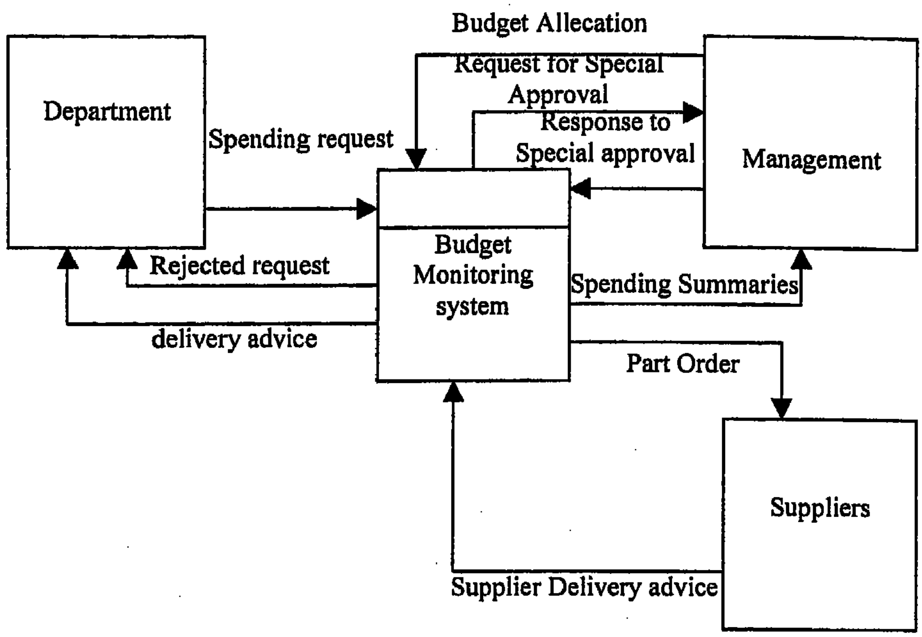
٤. توثيق التدفقات من مصدر (كينونة) إلى عملية ومن عملية إلى كينونة خارجية
From a Source to a Process and From a Process to a Sink (External Entities)

## ٥,١ مثال على رسم مخططات DFD بثلاثة مستويات

### أولاً : المخطط المختصر العام أو المخطط البيئي Context Diagram

يوضح المخطط المختصر العام أو البيئي كما أشرنا إلى ذلـــــك في مبـــاحث سابقة أهم السمات الجوهرية للنظام الممثل ، وذلك من حيث اسمه ، والكينونات الـــتي يتعامل معها داخلياً وخارجياً ، والتدفقات التي تحدث بينهم .

كما يحدد المخطط حدود النظام مع محيطه وبيئته الخارجية . المثال التـــــالي يمثل مخطط عام لنظام رقابة الميزانية "Budget Monitoring Systems" . يوضح المخطط وجود ثلاثة كينونات خارجية رئيسية هي : الأقسام ، الإدارة ، والمـــوردون . والتي تمثل نقاط رئيسية لإنتاج ومعالجة البيانات والمعلومات في نظام الموازنة .

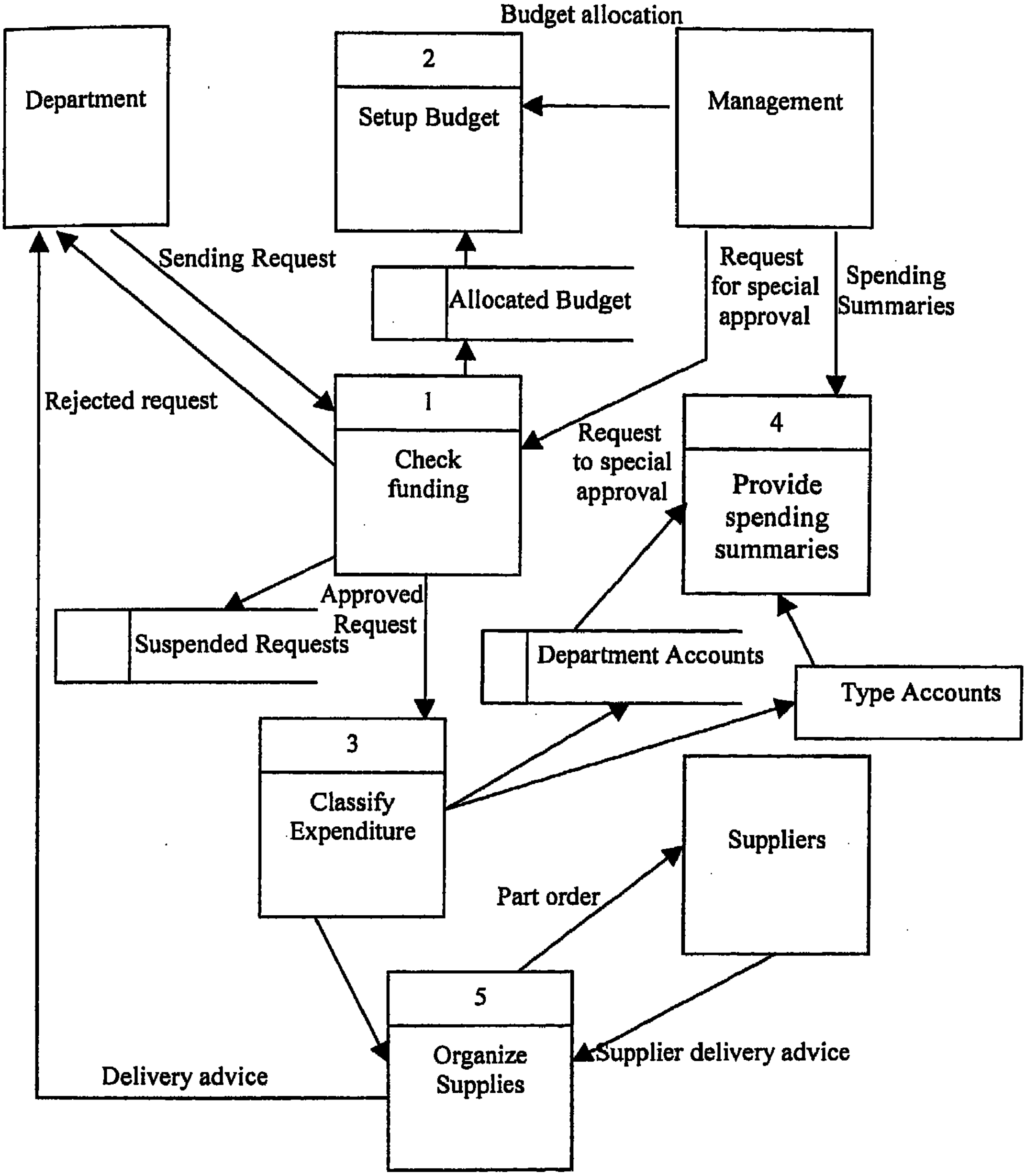



**شكل رقم (٤٠)شكل المستوى العام Centext Diagram**

الإدارة حسب المخطط أعلاه تستلم طلبات الموافقات الخاصة لتخصيص مبالغ الميزانية والاستجابة عل هذه الطلبيات من قبل الإدارة . كما ترسل الإدارة بيانات ذات علاقة بتخصيص الموازنة وتستلم بالمقابل خلاصة بالاتفاق .

المجهزون يستلمون من النظام طلبات (المكونات) مقابل إعادة مذكرات أو فواتير توزيع هذه المكونات . وهكذا نرى أن المخطط العام أو المختصر لا يمثل في الواقع إلا إيجاز شامل بالعمليات الرئيسية من دون تفاصيل بالعمليات التي تحدث وبالمستويات الإدارية التي تتم فيها هذه العمليات .

الشكل التالي يوضح العمليات الرئيسية وتدفقات البيانات المرافقـــة لهـــا في المستوى الأعلى Top-Level لمخطط تدفق البيانات نظام الموازنة .

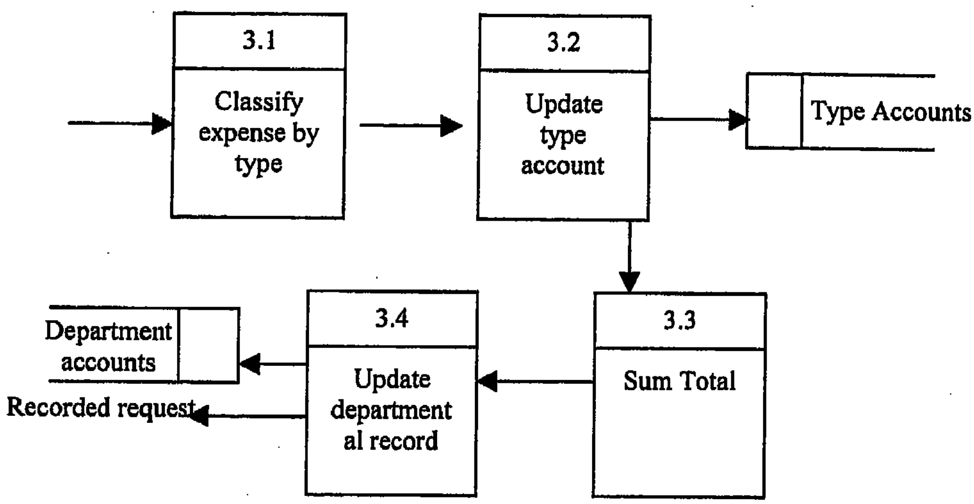



شكل رقم (٤١) تحليل المستوى الاول من المثال

كل عملية في مخطط تدفق البيانات في (المستوى الأعلى) يجب ان يكون لها اسم ورقم مفرد . نذكر مثلاً تدفق البيانات من الأقسام والخاصة بطلب الإنفاق تذهب إلى عملية "Check Funding" للتأكد من وجود النقدية . هذه العملية تتطلب النظر في مخصصات الموازنة ولمعرفة ما إذا كانت هناك حاجة للحصول على موافقة من قبل الإدارة التي يعود إليها قرار معالجة الطلب والنظر في أمر التنفيذ .

من ناحية أخرى فإن المخصصات الموافق عليها تذهب إلى عملية تصنيف النفقات "Classify Expenditure" والتي تخزن أيضاً في ملف حسابات الأقسام "Departmental - Accounts" . وهكذا بالنسبة إلى العمليات الأخرى التي يتكون منها مخطط تدفق البيانات .

الشكل التالي يمثل توسيع اكثر لتفاصيل نظام مراقبة الموازنة وبالذات في مجال تصنيف النفقات كما هو واضح الشكل .




**شكل رقم (٤٢) المستوى التفصيلي الثاني لمخطط تدفق البيانات**

## ٢-فوائد مخطط تدفق البيانات

لا يوجد أدنى شك بأن نماذج تدفق البيانات تقدم فائدة جمة لمحلل النظم وهو في سعيه الجاد نحو تعيين وتحليل احتياجات المستفيدين من خلال متابعة ودراسة اتجاه تدفق البيانات ونقاط المعالجة الرئيسية لها ، واتجاه حركة المخرجات من معلومات وغيرها في سياق وجود عمل النظام .

فضلاً عن ذلك، تحقق خرائط تدفق البيانات جملة من الفوائد نذكر أهمها:

أ - ساعد في تمثيل حركة واتجاه تدفق البيانات والمعلومات بما يساعد في تصميم النظام تقنياً وتشغيلية بعد ذلك بأقصى كفاءة .

ب - تحقيق فهم أكبر للنظام ولعلاقاته بالنظم الأخرى في الخارج ، ولطبيعة العلاقات التكاملية والتفاعلات المتبادلة بين نظمه الفرعية من جهة ، وبينها والنظام الكلي من جهة أخرى .

جـ - العمل على تحقيق اتصال جيد بالمستفيدين من خلال تمثيل تدفقات البيانات بالطريقة التي تقدمها هذه النماذج .

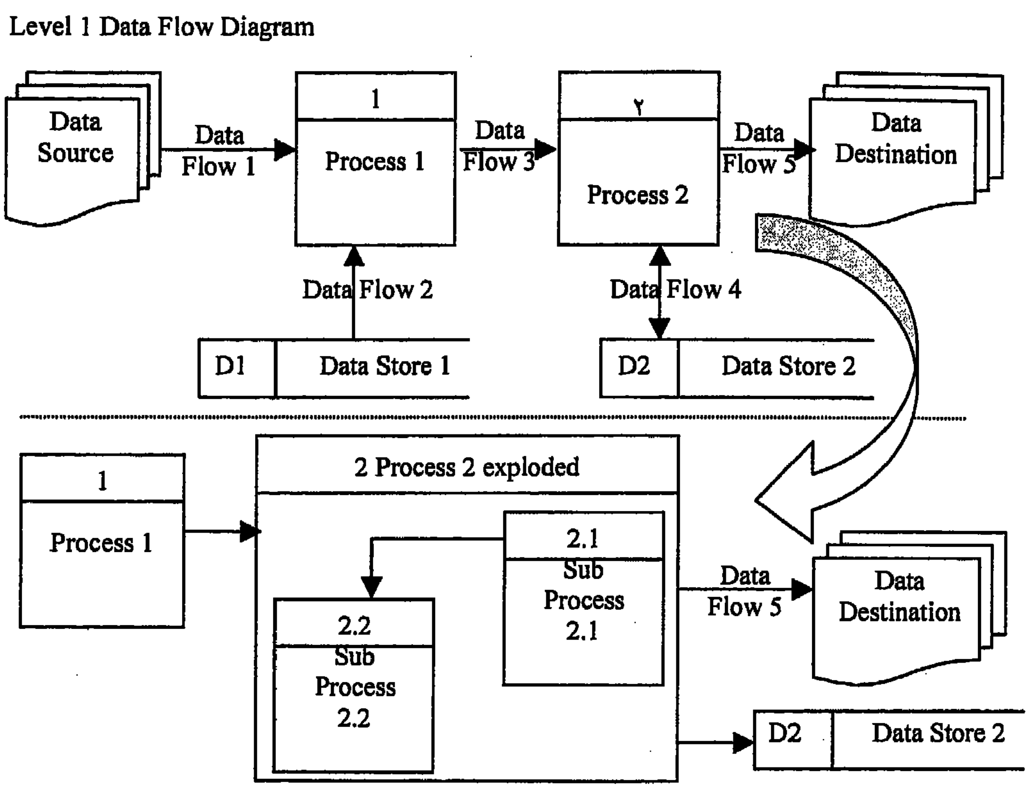
د - توفير فرصة أكبر لاشتراك المستفيدين في عملية تحليل وتصميم النظم .

ومن البديهي القول في هذا السياق، أن الفائدة الأكثر تأثيراً على نجاح عملية تحليل وتصميم النظم والتي تقدمها خريطة تدفق البيانات هو في تقديمها صورة شاملة وبسيطة عن النظام موضوع التحليل بأبعاد مهمة ومحددة تتلخص بتحديد مصادر البيانات ، نقاط المعالجة ، مكان التخزين ونقاط الخزن واتجاهات تدفق البيانات والمعلومات .

ويمكن أن توفر خريطة تدفق البيانات أداة عملية ومنطقية جيدة لإقامة علاقة بينية متفاعلة مع المستفيد ، علاقة يشترك من خلالها المستفيد في عملية تحليل وتصميم

النظام من خلال مراجعة صورة التحليل منذ بداياتها وحتى نهاية عمل محلل ومصمـــم النظم .

بمعنى آخر نستطيع استخدام خريطة تدفق البيانات بمستويات متعـــددة مـــن التفاصيل وليس مجرد التعبير عن المستوى العام للنظام ككل . ويوضح الشكل التالي الكيفية التي تجري فيها عملية تشعيب خريطة التدفق لتشـــمل اكـــثر مـــن مستوى في سياق عمل نظام المعلومات .




**شكل رقم (٤٣) خريطة تدفق البيانات في اكثر من مستوى للتحليل**

وتسمى عملية تمثيل النظام العام من خلال تجزئته إلى مســـتويات متعـددة بخرائط Context Diagram التي تمثل إطاراً شاملاً لنظام المعلومـات مـن حيـث مدخلاته وعملياته ومخرجاته .

ثم تأتي عملية تجزئة النظام ككل واحد إلى خرائط تدفق ثانوية تمثل مسـتوى اكثر تفصيلاً للنظام واكثر تمثيلاً لتدفق البيانات وتسمى هذه الخرائط بأشكال أو نماذج تدفق البيانات من المستوى الصفري Zero-Level Diagrams .

# المبحث الثالث

# مخططات الكينونة - العلاقات

من الأساليب التقنية التي يستخدمها محلل النظم لتعين الحدود الصحيحة للنظام ونظمه الفرعية ومكوناته هو استخدام خريطة أو نماذج تمثيل العلاقات والكينونة.

وينظر محلل النظم إلى منظمة الأعمال باعتبارها تركيب مرتب من الكينونات التي ترتبط مع بعضها بعلاقات متنوعة ومتغيرة. وتعتبر مخططات الكينونة العلاقات ذات فائدة عظمى لتمثيلها المنطقي لحركة البيانات والمعلومات من والى المنظمة.

## تعريف بالمصطلحات الأساسية

### الكينونات Entities

تتكون مخططات أو خرائط التدفق من الكينونات بصفة جوهرية Entities ، إلى جانب العلاقات Relationships . تعرف الكينونة بأنها أي مُعطى موضوعي أو ذاتي ، شيء أو حدث ما . فالكينونة كمعطى يمكن أن تكون شخص مستهلك Customer ، منتج Product ، أمر بالشراء Order ، شاحن Shipper ، حساب قبض Receivable ، بائع Vender في حساب المدفوعات Account Payable .

البعد المهم في كل كينونة هو نوعها وصفاتها ، إذ بدون تحديد للنوع والسمات لن تحتوي الكينونة بالنتيجة على أية بيانات مهمة .

## خصائص الكينونات Attributes of Entities

إذا نظرنا إلى عناصر أو مزايا الكينونات كخصـــائص Characteristics تصف الكينونة أو تصف ما نريد تخزينهُ لها ، فإنّ كل عنصر وخاصية تعبر في الواقـــع عن حقل محدد في سجل وبنفس الطريقة التي تبنى فيها قـــاعدة البيانـــات . ويوضـــح الشكل التالي الكينونة من نوع Customer بكل عناصرها وسماتها :

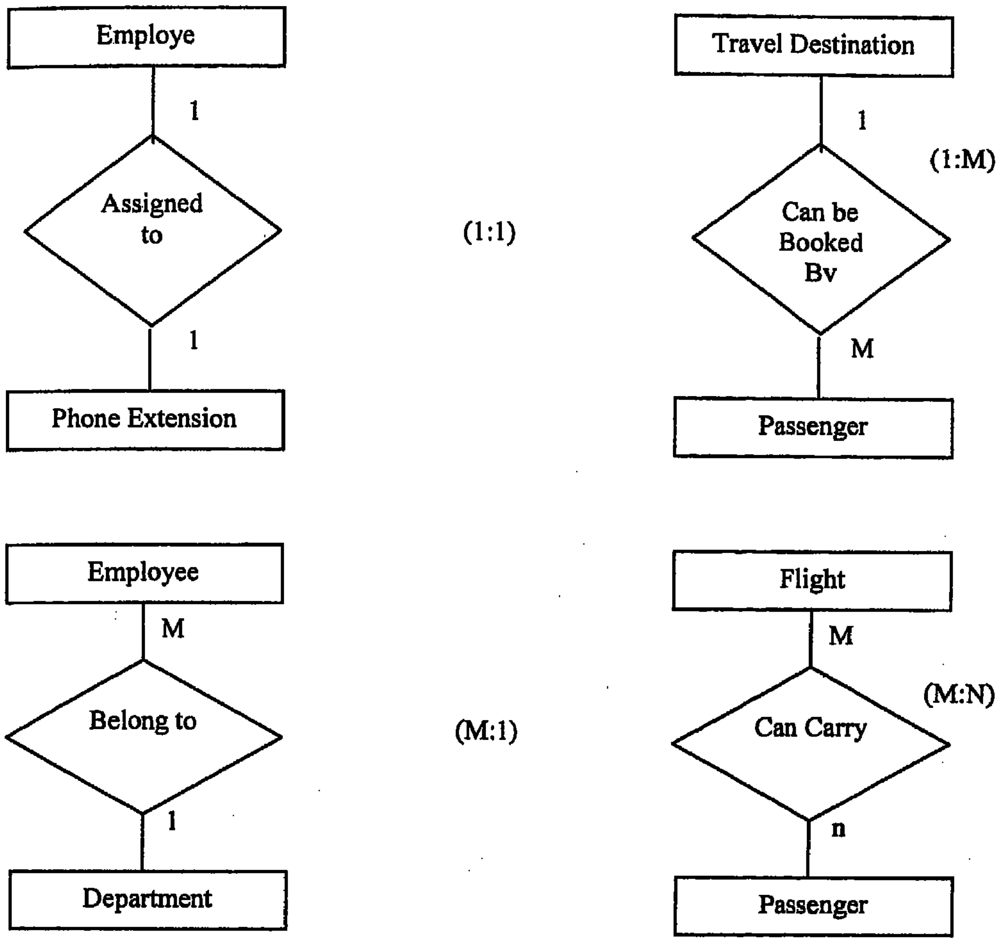
| |
|---|
| **Entity Type : CUSTOMER**<br>**Attributes :**<br>**Name**<br>**Address**<br>**City**<br>**Telephone Number**<br>**Credit Rating**<br>**Purchase Volume Category**<br>**Company Type Code**<br>**Year Joined** |

وتظهر الكينونة كمثال اكثر واقعية وتفصيلاً كما يلي :

| | | |
|---|---|---|
| **Entity Type : CUSTOMER** | | **Instance of Customer GE**<br>**Instance of Attribute Type** |
| **Attribute Types :** | | |
| | **Name** | **GE** |
| | **Address** | **1 City Center One** |
| | **City** | **Pittsburgh** |
| | **Telephone No.** | **(412) 432-7829** |
| | **Credit Rating** | **AAA** |
| | **Company Code** | **D** |
| | **Year Joined** | **1995** |

## العلاقـــــــات Relationships

ترتبط الكينونات بصلات تسمى العلاقات . ويوضح الشكل التالي أنـــواع العلاقات التي تربط الكينونات مع بعضها :



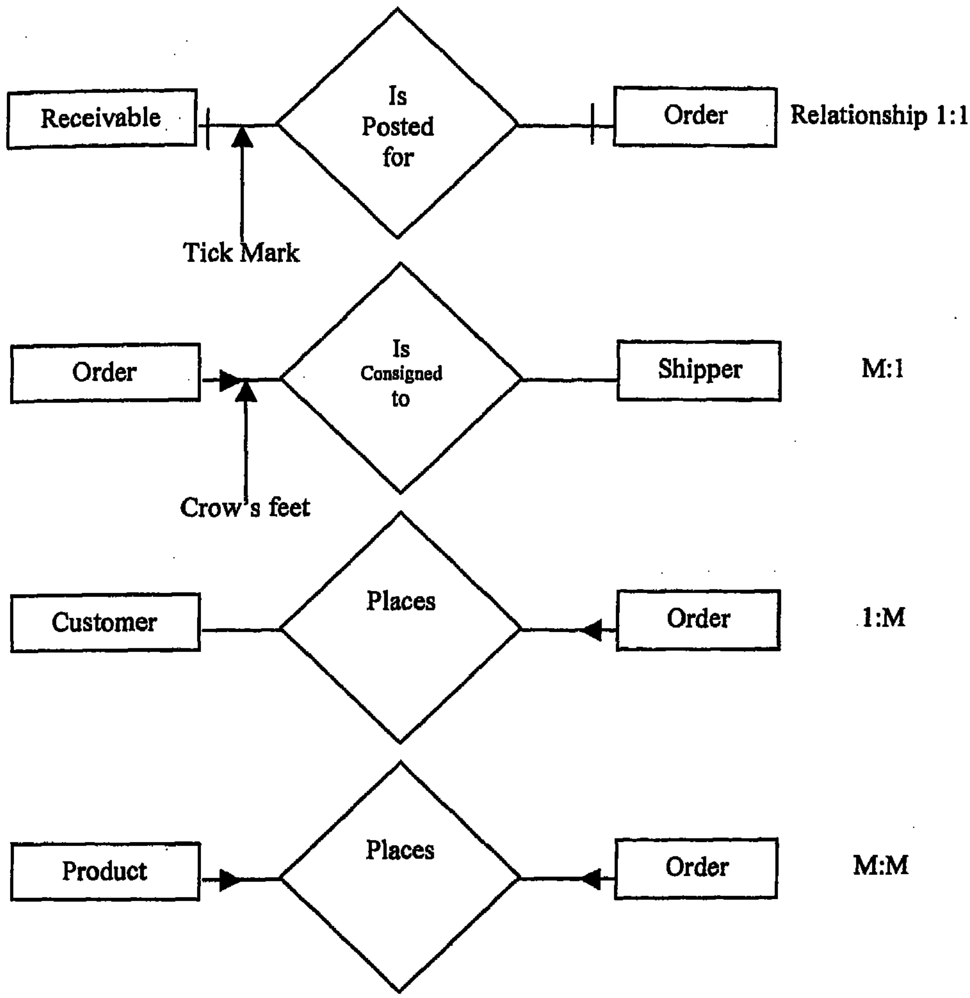

**شكل رقم (٤٤) خرائط تدفق العلاقات – الكينونة الممثلة للعلاقات**
**(N:M) , (1:M) , (M:1) , (1:1)**

ولو نظرنا إلى الشكل رقم (٤٥) لوجدنا أن هناك صلة طبيعية بين الطلب Order وحسابات القبض Receivable .

وتظهر علاقة أخرى بين الطلب Order والشاحن Shipper . ومن هذه العلاقة البسيطة تظهر عدة حالات نذكر منها أن الطلب قد يصدر من مستفيد واحد ، أو قد يصدر عنه عدة طلبات Orders . وقد يذهب طلب ما ما إلى شاحن واحد أو إلى عدة شاحنين ، أو أن لا يذهب الطلب إلى أي شاحن (Zero Shippers) . أي من المنتج إلى المستفيد مباشرة .

وكل هذه المعلومات تظهر بصورة تفصيلية في نموذج العلاقات لتوضيح كيف تؤدى وظائف الأعمال ، ومن هم أصحاب العلاقة في النشاط موضوع التحليل والدراسة .

تمثيل العلاقة بين الكينونات تكون بحالات مختلفة كما ذكرنا آنفاً، وبالتالي سوف يختلف تمثيل العلاقة وتحديد الصفات المرتبطة بها باختلاف الأحوال التي تظهر فيها.




شكل رقم (٤٥) مخططات E-R في بيئة الاعمال

تستخدم خريطة العلاقات - الكينونة (E-R) في معظم الأحيان من قبل محللي ومصممي النظم للمساعدة في نمذجة الملفات وقاعدة البيانات، ناهيك عن الفائدة الحيوية التي تقدمها لتحليل تمثيل العلاقات في إطار النظام الإداري .

ولكي يستطيع محلل النظم من تمثيل هذه العلاقات لا بد من توفير المستلزمات التالية :

١. بيان بالكينونات الموجودة في المنظمة
٢. اختيار الكينونات الرئيسية وذلك لرسم وتعيين حدود المشكلة
٣. توصيف الوضع الذي يجب أن تكون عليه كل كينونة رئيسية
٤. التأكد من صحة تعيين العلاقات بين الكينونات الموجودة في النظام من خلال طرق الاستقصاء الأخرى كالمقابلات ، الاستبيان ، الملاحظة والنمذجة وغيرها.

## أمثلة على رسم لمخططات الكينونة – العلاقات

إرسم العلاقات التالية :

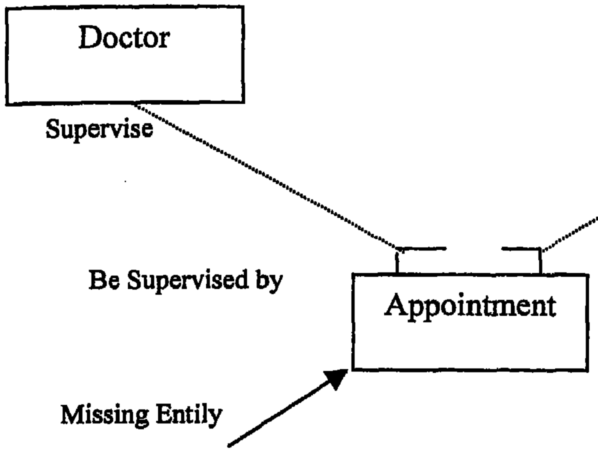
" الكينونات بأحرف كبيرة "

1. One Doctor may have an appointment with one or more PATIENTS and one patient may have an appointment with one or more Doctors

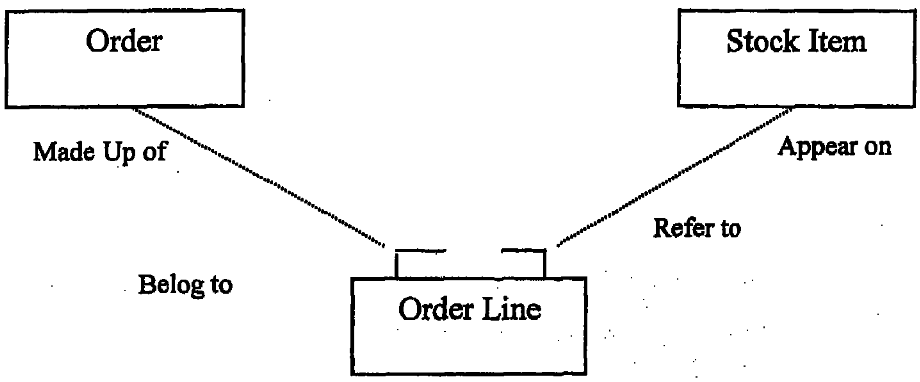



Many-to-many relationship between Doctor and Patient

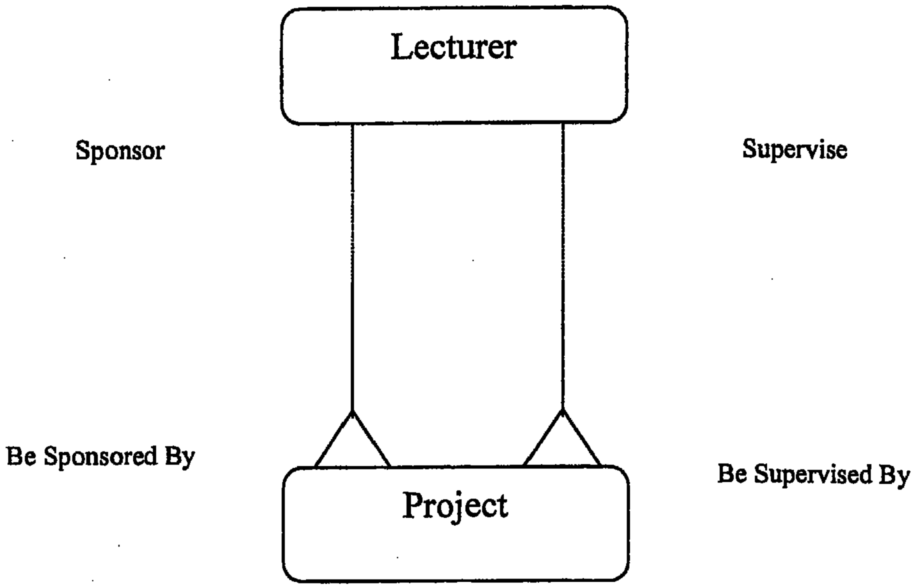
2. Resolution of many-to-many relationship between Doctor and Patient




3. Resolation of many-to-many relationship between order and stock item

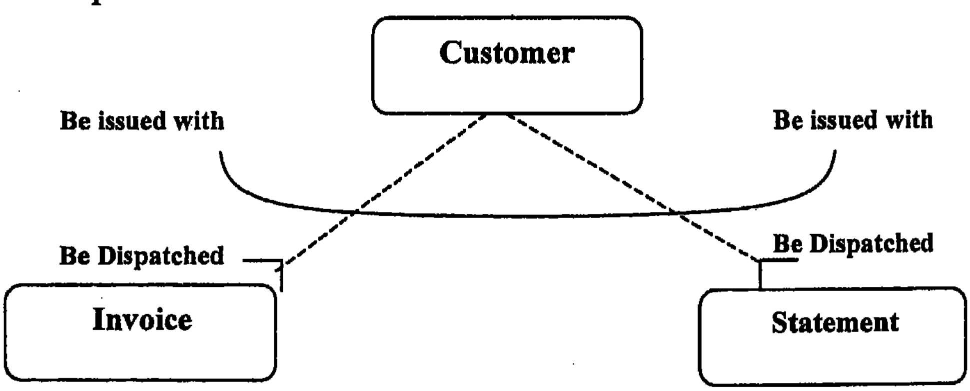



4. A university LECTURER may be the sponsor for one or more student PROJECT . However , the sponsor may not surprise the project and lecturers may well supervise projects which they have not sponsored

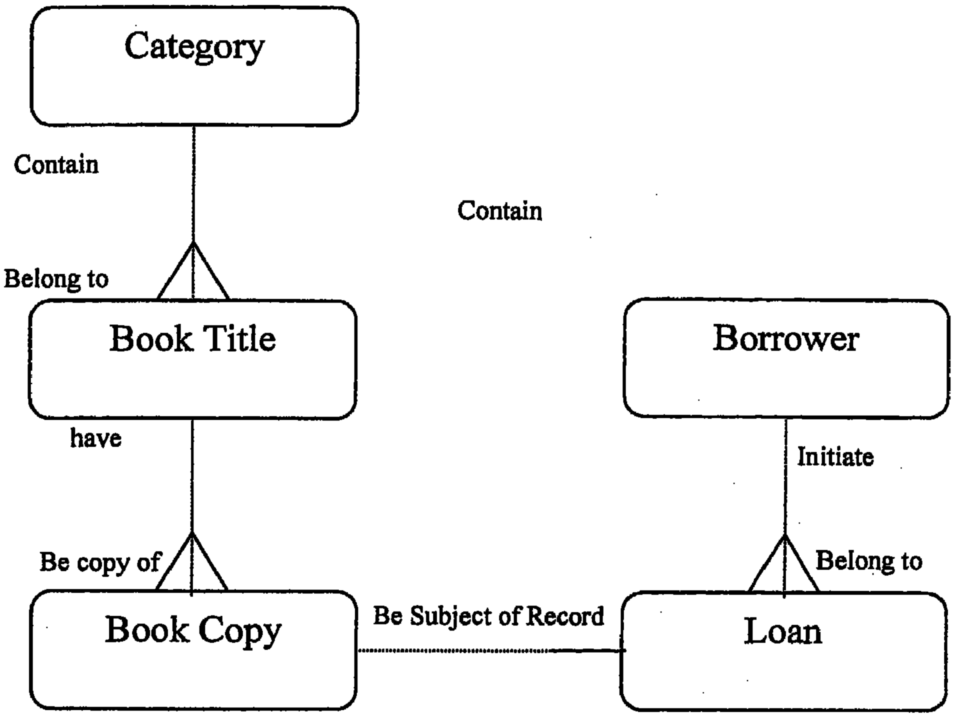



**Multiple relationship between Lecturer and Project**

5. Exclusive relationships between CUSTOMER and INVOICE , and customer and STATEMENT.
" customer is either issued with invoices for each transaction or a statement at the end of the month never both . The relationships are exclusive : only one can exist for a particular customer . "



There must be at least one BOOK COPY of each BOOK TITLE in the system . Each BOOK TITLE must belong to one particular CATEGORY , but a CATEGORY can exist in the system if there are no BOOK TITLES belonging to it . LOANS are stored in the system only if they are current (i.e. when a book is returned , the record of the loan is removed) . A BORROWER can have several LOANS (or none at all) and each LOAN is for one book .




**The Entity Model for the Library System**

## أمثلة على نمذجة البيانات باستخدام ( E-R)

**مثال :**

توضح الشبكة التالية الصلات الموجودة بين خمسة كينونات موجودة عمودياً ومكررة أفقياً . وتعبر علامة (×) عن العلاقة الموجودة بين كل كينونتين وبذلك تظهر كل كينونة مرتين في الشبكة .

تتكون الشبكة كما هو واضح من الكينونات التالية :

Order, Estimate, Stock Category, Stock Item, Customer

وتظهر الصلات بين هذه الكينونات بصورة واضحة وعلى أساس ما يلي:

١. أن كل تثمين يؤدي إلى أمر أو طلب (Order) .

٢. يحصل "التثمين ، التخمين" من قبل مستهلك أو مستفيد معين (Customer).

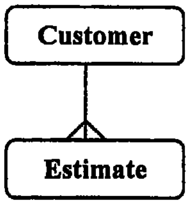
٣. كل تثمين أو تخمين يشير إلى (Stock Item(s);) .

٤. كل (Stock Item) يتبع صنف معين (Stock Category) .

هذه الأسس تعطي صورة تبسيطية مباشرة وباتجاه واحد لفهم العلاقة بين الكينونات، أي الانتقال من إعطاء قيمة معينة لشيء ما مثلاً ثم ظهور الطلب المشتق من تقدير قيمة الشيء نفسه وهكذا . المهم في الموضوع هو فهم وتبسيط العلاقة القائمة فعلاً .

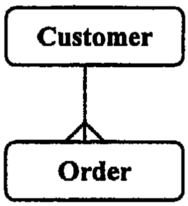
| | Estimate | Order | Customer | Stock Item | Stock Category |
|---|---|---|---|---|---|
| Estimate | | X | X | X | |
| Order | X | | X | X | |
| Customer | X | X | | | |
| Stock Item | X | X | | | X |
| Stock Category | | | | X | |

١. ويمكن تمثيل علاقات الشبكة أعلاه ودرجة كل علاقة كما يلي :

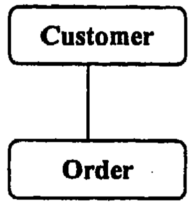



**The one-to-many relationship between Customer and Estimate**

٢. ويمكن أن يصدر عن المستهلك طلب واحد للشراء أو عدة طلبـــات (Orders) أي أن العلاقة قد تكون (1:1) أو (1:M) .

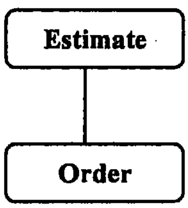



**The one-to-many relationship between Customer and Order**



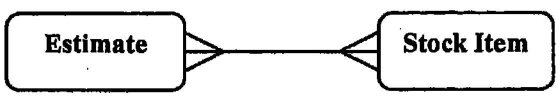

**The one-to-one relationship between Customer and Order**

٣. وقد يكون للتخمين (Estimate) طلب واحد (Order) يشتق منه . أي علاقــة (1:1) .




**The one-to-many relationship between Estimate and Order**

٤. بينما قد تكون العلاقة بين (Estimate) و (Stock Item) بصيغة (M:M)

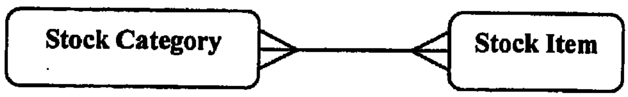



**The many-to-many relationship between Estimate and Stock Item**

٥. كما قد تنطبق نفس الصيغة على علاقة (Order) و (Stock Item)

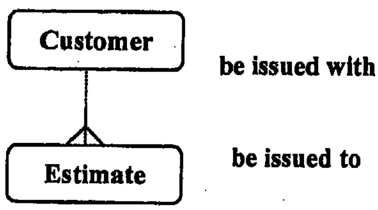



٦. لكن كل (Stock Item) يتبع بالضرورة (Stock Category)



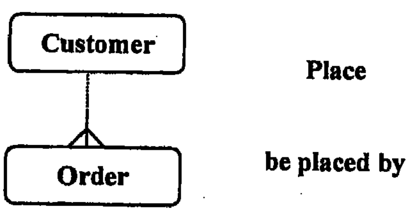

**The one-to-many relationship between Stock Category and Stock Item**

٧. ويعبر عن العلاقة الاختيارية (Optional) بين كينونتين بخط متقطع كما هو الحال في العلاقة بين (Customer) و (Estimate)



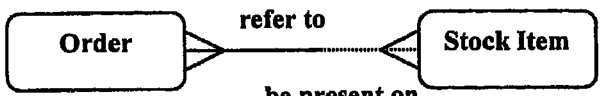

**The one-to-many relationship between Customer and Estimate , showing Optimality**

٨. من المحتمل أيضاً أن يصدر عن المستهلك Customer اكثر من طلب شراء لكن طلب الشراء الواحد يجب أن يصدر من مستهلك واحد فقط




**The one-to-many relationship between Customer and Order , showing Optionality**

٩. طلب شراء واحد يجب أن يشير إلى واحد أو اكثر من (Stock Item) وأن كل (Stock Item) قد يطلب من أمر شراء واحد أو اكثر . أي أن تكون العلاقة بصيغة (M:M) .




**The many-to-many relationship between Order and Stock Item , showing Optionality**

**مثال :**

Try the following four exercises . The entities are in capital letters. Connect the entities together with relationships . Show optionality and describe the relationship against the lines.

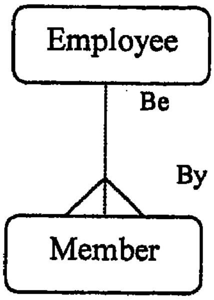
1.An EMPLOYEE may be a MEMBER of the company's employees.

2.A ROOM may have a number of telephone EXTENSIONS but may not have any A telephone EXTENSION must belong to a ROOM.

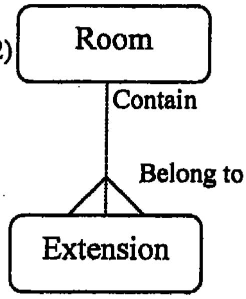
3.A COURSE must have a number of STUDENTS enrolled on it an a STUDENT must be enrolled on only one COURSE .

4.A STUDENT must be enrolled on only one COURSE and a COURSE must have STUDENTS enrolled on it . Each COURSE must have a number of MODULES and a MODULE can be part of more than on COURSE but must be part of at least one COURSE . Each MODULE must have a LECTURER as a subject leader but a LECTURER may not necessarily be a subject leader or may lead more than one MODULE.

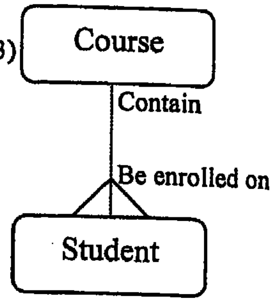
(1)

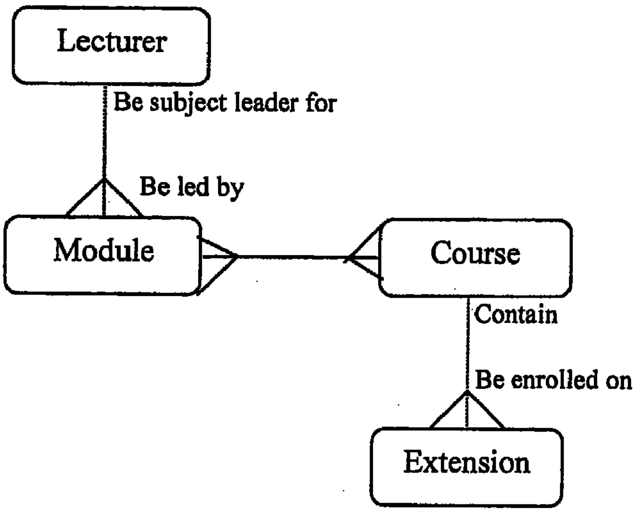

Employee
Be
By
Member

(2)


Room
Contain
Belong to
Extension

(3)


Course
Contain
Be enrolled on
Student


Lecturer
Be subject leader for
Be led by
Module
Course
Contain
Be enrolled on
Extension

# المبحث الرابع

## قـــــاموس البيانات

يمكن اعتبار قاموس البيانات بمثابة دليل عمل مرجعي لمحلل النظم وذلك بمـا يحتويه من بيانات مفيدة حول البيانات التي يتعاطى معها محلل النظـم (Metadata) أثناء عملية تحليل وتصميم النظم .

وتعتبر خرائط تدفق البيانات نقطة الانطلاق المُثلى في جمع مفـردات قـاموس البيانات حيث يظم قاموس البيانات تعريف لكل تدفق أو تخزين للبيانـات يظـهر في نماذج تدفق البيانات . ويقوم محلل النظم عند إعداد قاموس البيانات بتقسيم البيانـات إلى عناصرها ، وتسمية كل عنصر وتحديد مساحته وشكل تنسيقه.

وعند جمع مفردات البيانات وتوصيفها وتحديد معانيها بدقة يقع على عـاتق محلل النظم إدراك حقيقة أنه في حالات كثيرة فإن تباين ألفاظ المصطلحـات لا يعـني بالضرورة تباين مفردات أو معاني البيانات . وبدون إدراك هذه الحقيقة يصبح من غـير الممكن اعتبار قاموس البيان DD كقالب يحدد معايير ومعاني البيانات بلغـة قياسـية موحدة وثابتة ومفهومة للجميع .

ولذلك جرت العادة العمل على تكوين واقتناء قواميس بيانـات محوسـبة لتسهيل هذه العملية وللمساعدة في إعداد التغيرات اللازمة على البرامج .ونجد اليوم أن العديد من نظم إدارة قواعد البيانات قد جُهزت بقاموس بيانات محوسب سواءً كانت درجة الحوسبة عميقة وتفصيلية أو كانت بسيطة . ويسـتطيع المسـتفيد اسـتخدام القاموس كدليل محوسب عند إدخال البيانات وبطريقة قياسية موحدة.

### ١-البيانات التي يحتويها القاموس

عند التفكير في قاموس البيانات DSS يرد على البال تصور أن هذا القاموس يتكون من أسماء مفردات البيانات وصفاتها وطريقة استخدامها في المنظمة وبشرط أن تجري عمليات التحديث والتعديل في هذه المفردات والصفات كلما تغيرت في الواقع وعند التطبيق .

قاموس البيانات DD يحتوي على البيانات بفئاتها المختلفة وهي :

١. اسم ونوع عنصر ومفردة البيانات
٢. توصيف لمفردة البيانات والإدخال
٣. العلاقة بين مفردات البيانات والإدخال
٤. الطول المسموح به للمفردة من الأحرف
٥. حجم أو نطاق مفردة البيانات
٦. معلومات خاصة بتحرير أو تنسيق البيانات

### ٢. بناء قاموس البيانات

تبنى قواميس البيانات من دراسة وتحليل تدفقات البيانات التي تظهر في نماذج تدفق البيان DFD كما ذكرنا سابقاً ، ومن فحص وتقييم نماذج جمع البيانات والخاصة بكل مفردة من مفردات القاموس . إذ يوجد على الدوام أشكال لإدخال بيانات المعالجة ، دليل تدفقات البيانات ، خزن البيانات وهيكلة البيانات .

فباستخدام هذه الأشكال ومع وجود خرائط تدفق البيانات يمكن البدء بعملية إعداد قاموس البيانات .

هذا وتستخدم قواميس البيانات DDs بصورة عامة الرموز التالية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| x { } Y Iterations of | = | Equivalent to |
| (ranging from X to Y) | + | And |
| | [1] | Either / or |
| | ( ) | Optional Entry |

فلو افترضنا أن محلل النظم انتهى من إعداد نموذج تدفق البيانـــات لنظـام حساب المدفوعات Accounts Payable System الذي يتكـــون مـــن جملـة كينونات أهمها الملف الرئيس للبائع Vendor-master File الذي يضم بيانات عـن كل أولئك الذين تشتري منهم المنظمة ما تحتاجه من منتجات وخدمات فمن المحتمـل جداً أن يتضمن قيد ملف البائع في قاموس البيانات ما يلي :

VENDOR-Master = Vendor-number +
Vendor-name +
Vendor-address +
Telephone-number+
Vendor-type +
Discount-type +
Purchases-type +

ويستطيع محلل النظم تفصيل التعريف في قاموس البيانات بالنسبة لعنوان البائع كما يلي :

Vendor-Address =

Street +
(Apartment number) +
State-abbreviation +

وعند كتابـــة القيـــد أو الملـــف في قـــاموس البيانـــات يظـــهر ملـــف البـــائعين كما يلي :

| | | |
|---|---|---|
| **System** | : | Accounts payable |
| **File Name** | : | Vendor-Master |
| **Analyst** | : | Russell |
| **Date** | : | 10/03/98 |

| **Element Name** | **Length** | **Data Type** |
|---|---|---|
| Vendor number | 8 | Alphanumeric |
| Vendor name | 30 | Alphanumeric |
| Vendor street | 27 | Alphanumeric |
| Vendor type | 2 | Alphanumeric |
| Discount type | 2 | Numeric |
| Purchases-last | 9 | Numeric |
| Discount-last | 9 | Numeric |

| | |
|---|---|
| Key Field | Vendor-number |
| Order of File | Indexed by Vendor-number |
| Length | Approximately 40.000 Records |
| Media | Disk |
| Security | Internal use only |

**مثال :**

**ملف في قاموس البيانات Vendor Master**

CUSTOMER _ ORDER = Customer_Name +
Customer_Address +
1 {Order_Item} 10 =

Item_ID +
Item_Decs +
Item_Price +

**مثال :**

```
SALES_PERSON +
      Order_Type  = ["phone" |"mail"]
      Order_Subtotal +
      Order_Tax  +
      Order_Total
```

# المبحث الخامس

# أشكال تركيبية + (المدخلات ، المعالجة ، المخرجات)

ظهرت أشكال HIPO لأول مرة على يد الاختصاصين والخبراء العاملين في شركة IBM لدعم وتوثيق عملية تحليل النظم ، ولتزويد المبرمجين بـــأدوات برامجيـــة تركيبية للتعامل مع الأنظمة .

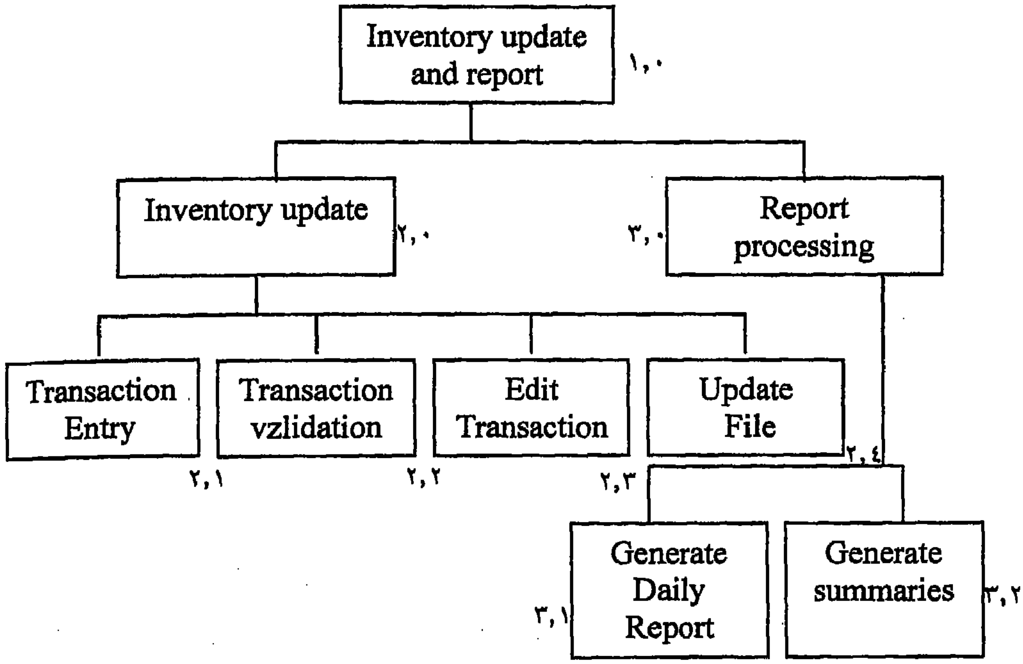
يتكون كل شكل من أشكال HIPO مما يلي :

١. جدول المحتويات المرئي (VTOC) Visual Table of Contents

٢. مدخــــلات – معالجـــــة – مخرجــــــات (شــــــكل مختصـــــــر) IPO Overview Diagram

٣. مدخلات – معالجة – مخرجات (شكل مفصل) IPO Detail Diagram

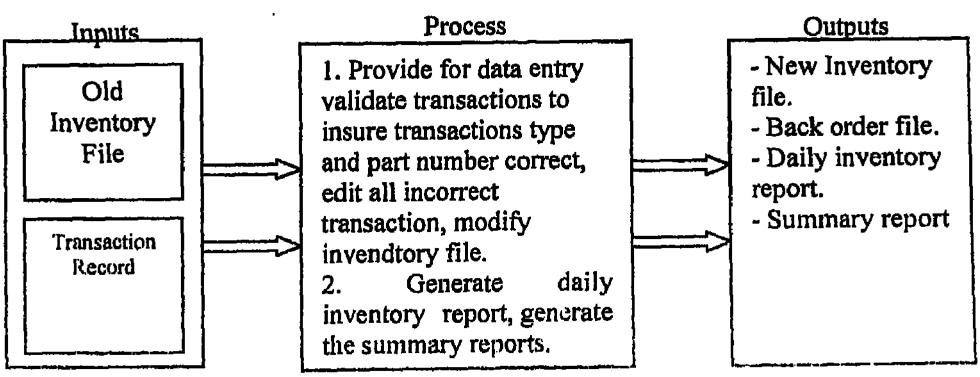
وتساعد هذه الأشكال المتكاملة مع بعضـــها علـــى تعريـــف الإجـــراءات والعمليات المختلفة وتوثيقها لكل وحدة تركيبية من وحدات النظام . الشكل التـــالي يوضح مثال على جدول المحتويات المرئي.



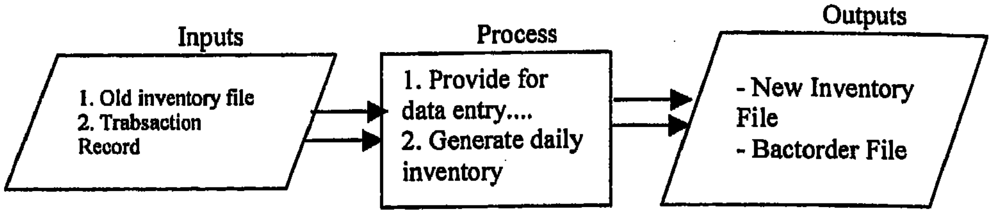

**شكل رقم (٤٦) جدول المحتويات المرئي VTOC**

في ضوء هذا الجدول ترسم جداول (IPO) المدخلات ، العمليات ، والمخرجات وتوضع الوحدات التركيبية للبرنامج Program Module بعد ذلك .

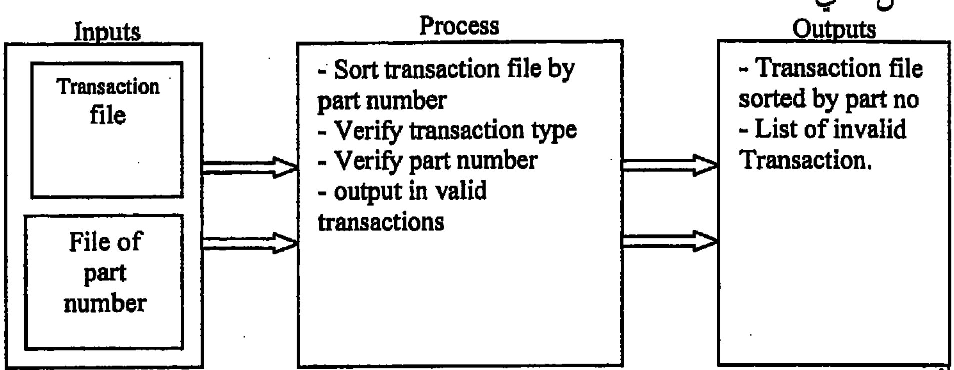
ولو افترضنا أننا بصدد رسم الشكل (IPO) للعملية 3.0 . فإن صورة المدخلات والعمليات والمخرجات تظهر كما يلي :



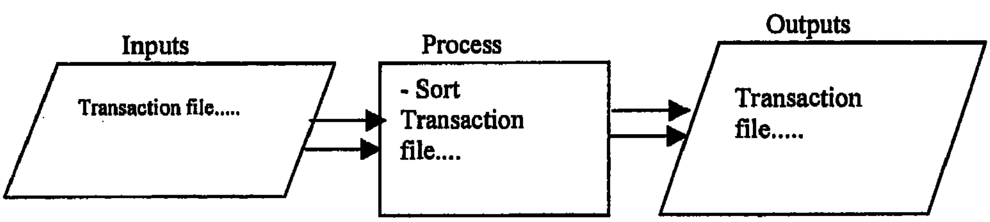
ويرسم بدقة اكثر كما يلي :




ويمكن تفصيل شكل التدفق IPO بمزيد من التوضيح من خلال رسم تدفـــق المدخلات ، المعالجة ، والمخرجات للوحدة التركيبية Module 2.0 كما تظـــهر في الشكل التالي :

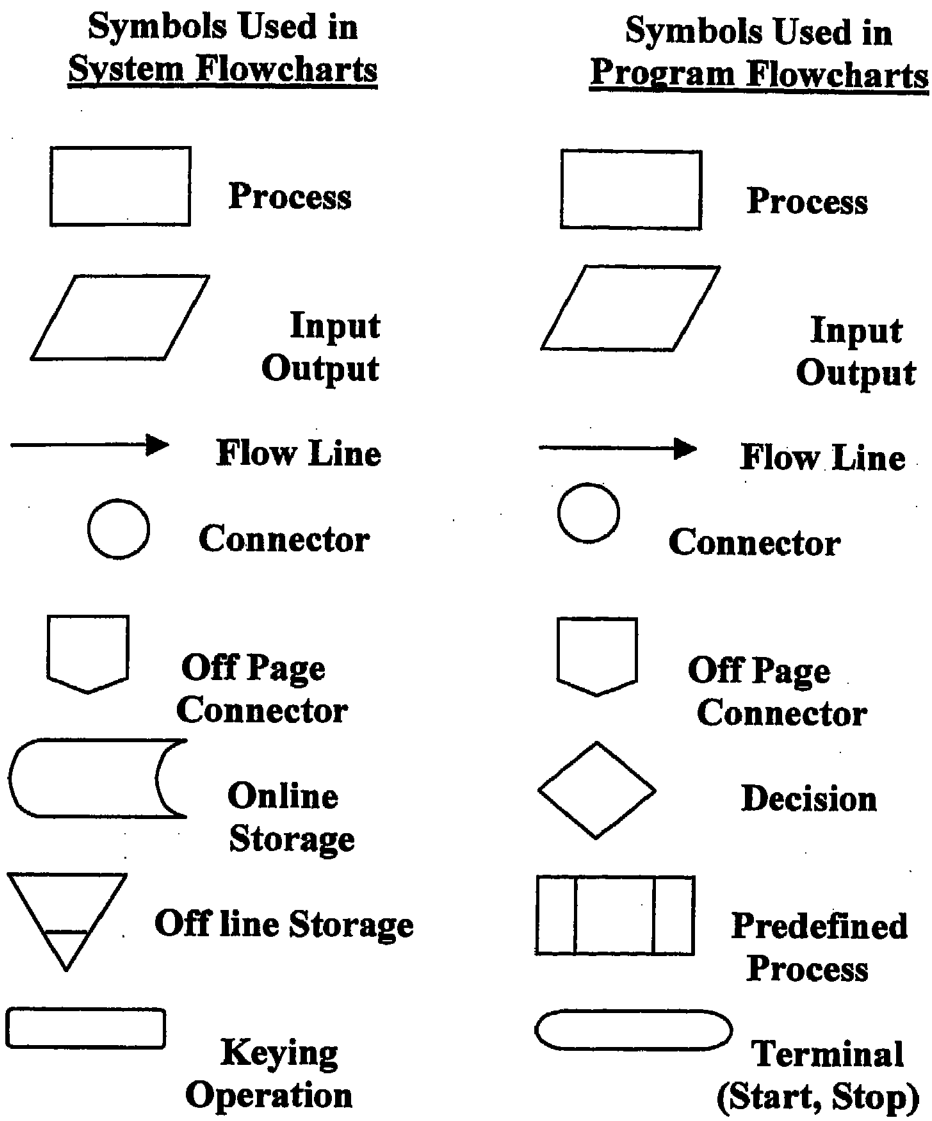



أو.




ترتبط أشكال (HIPO) بخرائط البرامج والنظم وبذلك تعتبر أداة لا غـــنى عنها لتوضيح الكيفية التي يعمل بها البرنامج أو النظام وتستخدم في هذا الصدد رمـــوز

قياسية لتوثيق خرائط النظام وخرائط البرنامج كما هو واضح في الشكل التالي :




شكل رقم (٤٧) الرموز القياسية المستخدمة في خرائط البرنامج

ويوضح الشكل رقم (٤٨) خريطة تدفق برنامج الشراء في شركة Pagoo Centers, Inc.,.

بالإضافة إلى ما تقدم ، تعتبر خرائط HIPO أداة مفيدة لتوثيـــق الـــبرامج ولمساعدة المبرمجين للعودة إلى البرنامج ومراجعته في أي وقت . ولذلك توضع خرائـــط البرنامج بالتوازي مع رسم خرائط HIPO مما يؤكد الطبيعة التكاملية المحضة لعمـــل كل من محلل النظم ، مصمم النظم ، والمبرمج سواءً في بنية المهام والوظـــائف ، أو في الأدوات المنهجية المستخدمة لهذا الغرض .

# المبحث السادس

# خـــــرائط الهيــكل

## ١.خرائط الهيكل

تعتبر خريطة الهيكل أداة بيانية تسمح لمحلل النظم تقسيم العمليات الرئيسـية للنظام إلى عمليات فرعية أصغر ، والعمليات الفرعية إلى أنشطة ومهام فرعية أخـرى تتشعب من العمليات الفرعية .

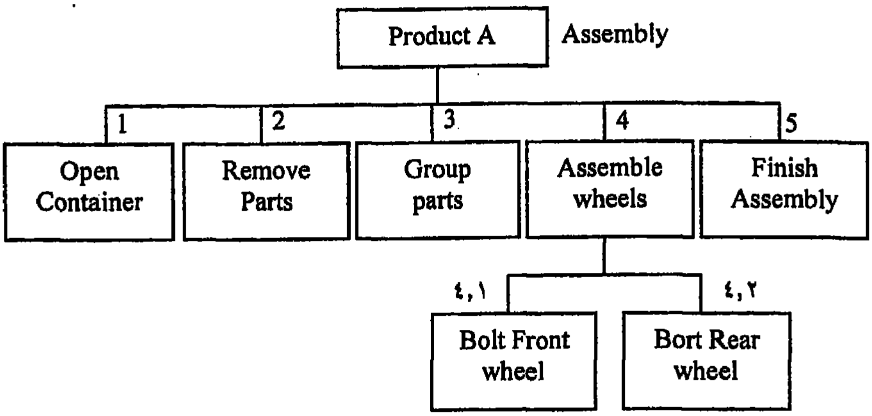
وبذلك تكون الخرائط الهيكلية على عكس نماذج تدفق البيانات التي تركـز على مرور وحركة تدفقات البيانات بين العمليات والكينونات . إذ بدلاً من التركـيز على مسار حركة البيانات تركز خريطة الهيكل على العمليات نفسها . وتتبع خريطـة الهيكل مدخل التنظيم الهيكلي الذي يبدأ من النظام الكلي الشامل وينقسم بعد ذلـك إلى نظم فرعية وظيفية .

والنظم الفرعية إلى نظم فرعية أصغر ، ومن ثم إلى مكونات تتشعب نـزولاً من الأعلى إلى الأسفل ، ومن العام إلى الخاص ، ومن المجـرد إلى الواقـع التنفيـذي الملموس .

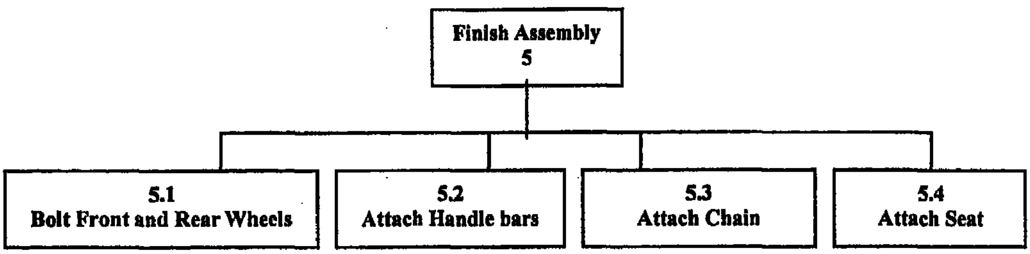
ولطبيعة خريطة الهيكل في تدفقها من الأعلى إلى الأسفل، فـإن المسـتوى الأعلى للخريطة يحمل اسم النظام ، في حين تأخذ العمليات الفرعية الأخرى مستوياتها التفصيلية وبنفس درجة تشعب المنظمة عمودياً .

ويطلق على كل نظام فرعي وحدة تركيبية Module . وفي مثالنا التـالي تتكون عملية تجميع المنتج (A) من خمسة نظم فرعية (وحدات تركيبية) .

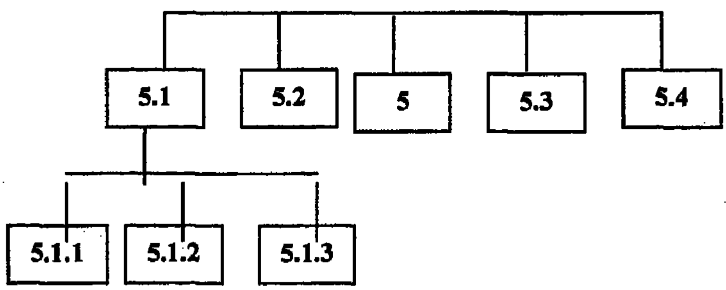
وفي نفس الوقت يمكن تجزئة الوحدة التركيبية إلى وحدات تركيبية فرعيـة أصغر وهكذا .




وإذا أخذنا النظام الفرعي أو الوحدة التركيبية الخامسة الـــتي تمثـل عمليـة التجميع النهائي Finish Assembly فبالإمكان تحليل هذه التركيبة إلى مكوناهـــا الأصغر كما هو واضح في الشكل التالي :

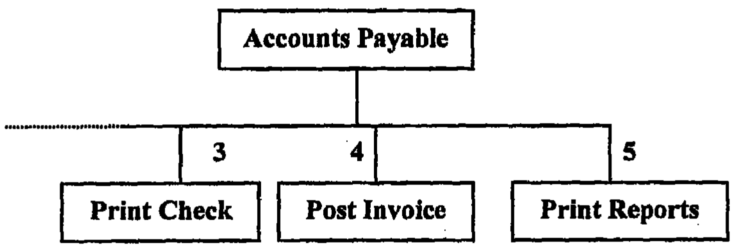



وعندما ينتهي محلل النظم من تجزئة كل الوحدات التركيبية إذ من الممكـــن الاستمرار بتقسيم الوحدات إلى مهام وواجبات أصغر بالطريقة التي تظهر في الشـــكل التالي :

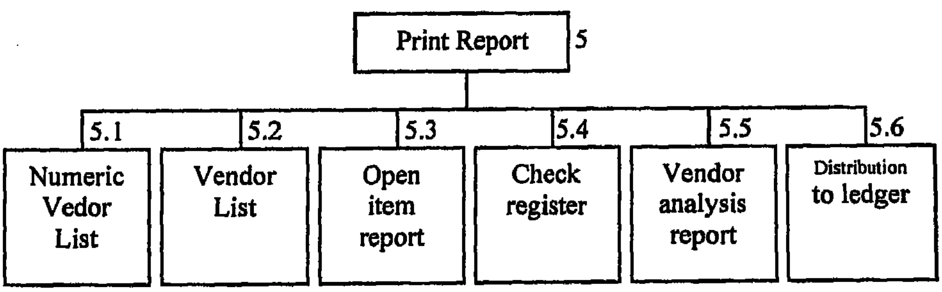


يقوم المحلل بتعيين رقم لكل مستوى تقع فيه الوحدات التركيبية أو النظـــم الفرعية حيث يأخذ النظام الكلي مستوى صفر والوحدات الأخرى الأرقام المتتالية التي تعين بصورة منفردة كل وحدة تركيبيــــة علـــى حـــدة ضمـــن المســـتوى الـــذي تقع فيـــه.

من المهم أن يقرر المحلل فيما إذا كان من الضروري تفكيك الوحـــدات إلى مكونات أصغر وتكوين كل وحدة حسب المهام الفرعيـــة Subtasks لأن في هـــذا العمل أهمية كبيرة في إعداد البرامج اللازمة لتنفيذ المهام المطلوبة من نظام المعلومـــات كمـــا هـــو الحـــال بالنســـبة لهيكـــل نظـــام حســـاب بالمدفوعـــات Account Payable Systems الذي يتكون من عدة وحدات نذكر منها علـــى سبيل المثـــال :




عملية طبع التقارير التي تأخذ الرقم (٥) يمكن تجزئتها إلى ستة وحـــدات أو نقاط معالجة كما تظهر في الخريطة التالية :

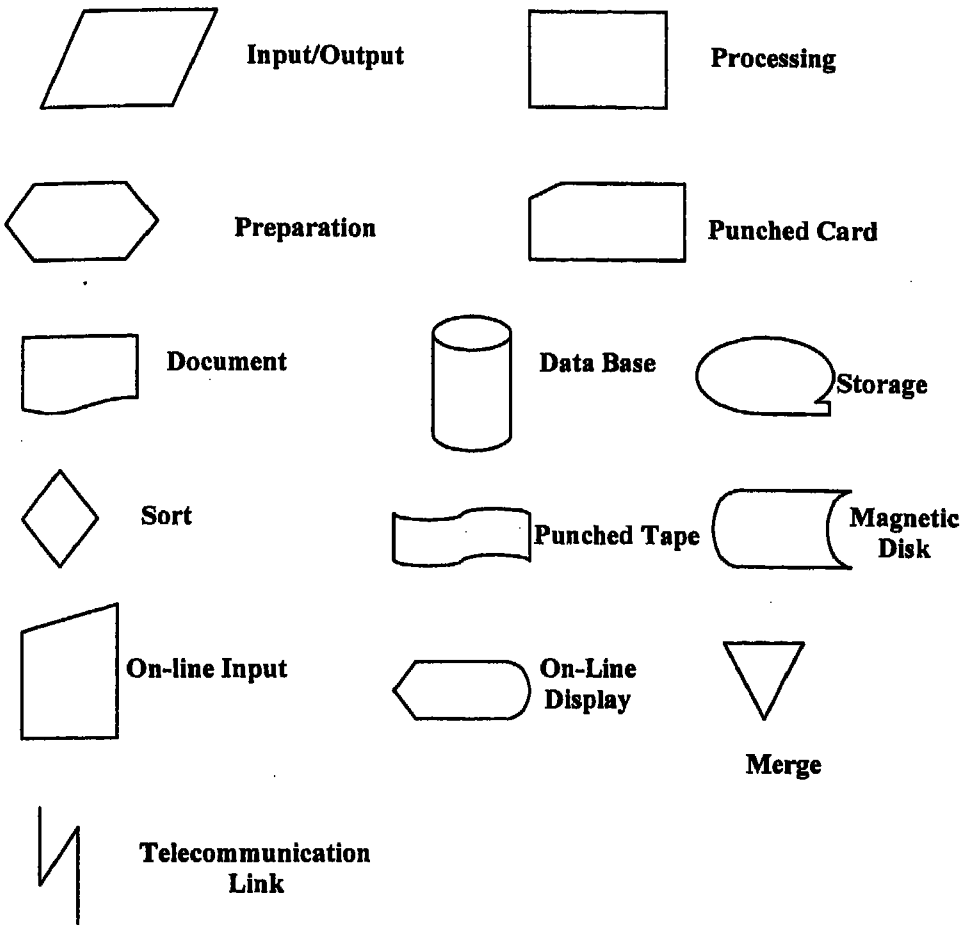


بالاستناد على خرائط الهيكل يقوم المبرمج بكتابة البرنامج الخـــاص بنظـــام حساب المدفوعات مثلاً ، ابتداءً من الأعلى لليسار إلى أن ينتهي مـــن معالجـــة كـــل الوحدات التركيبية على نفس المستوى ثم ينتقل بعد ذلك إلى المســـتوى الأدنى نـــزولاً وهكذا يتكرر العمل في كل مستوى حتى يشمل كل المهام والواجبات الفرعية الـــتي تتضمنها خريطة الهيكل .

وهكذا نرى أن خارطة الهيكل تفيد في تكوين صورة مرئية للنظام وتســـاعد في عملية توثيقه بالدرجة الأولى . ومن مزاياها سهولة الإعداد والتحديـــث حيـــث لا تأخذ وقت طويل ويمكن حوسبتها بفضل أدوات CASE التي تسمح لمحلل النظم مـــن رسم هذه الخرائط بسرعة وإتقان جيد .

### ٢. خرائط النظام System Flowchart

تستخدم خرائط النظام لتوثيق خطوات أو مراحل المعالجة التي تنفذ في داخل نظام المعلومات . وتظهر الخرائط نتيجة تدفقات البيانات والملفات المستخدمة في كـــل مرحلة ، والعلاقات المنطقية التتابعية بين مراحل المعالجة . ويوضح الشكل التالي الرموز والمصطلحات الأساسية المستخدمة لنمذجة النظام باستخدام الخرائط .




شكل رقم (٤٨) الرموز الأساسية لخرائط النظم

خرائط النظام تختلف عن خرائط تدفق البيانات في نقطة جوهرية وهي أن خرائط النظام تركز اهتمامها على متابعة الأحداث الخاصة بالمعالجة والاستخدام المادي لها. بينما تهتم أشكال وخرائط تدفق البيانات على التمثيل المنطقي المجرد للنظام . كما

لا توضح أو تشير إلى الصفات المادية ولا إلى توقيت إجراءات الخطوات الـتي تتخـذ أثناء عملية المعالجة .

وهكذا نرى ان خارطة الهيكل تفيد في تكوين صورة مرئية للنظام وتساعد في عملية توثيقه بالدرجة الاولى.

ومن مزاياها سهولة الاعداد والتحديث حيث لا تأخذ وقت طويل ويمكـن حوسبتها بفضل ادوات CAST والتي تسمح لمحلل النظم من رسم هـذه الخرائـط بسرعة واتقان جيد.

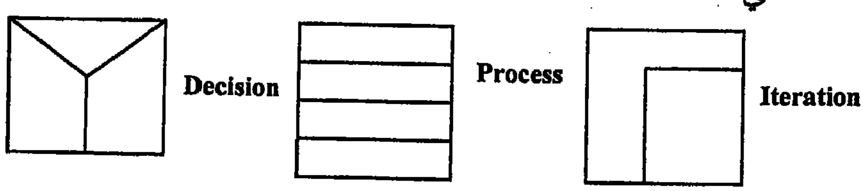
### ٣. خرائط Nassi - Shneiderman

خرائط (N-S) هي من بين اكثر المداخل هيكلية وتركيباً بالمقارنـة مـع المداخل أو الأدوات الأخرى المستخدمة لتحليل وتصميم وتوثيق النظم .

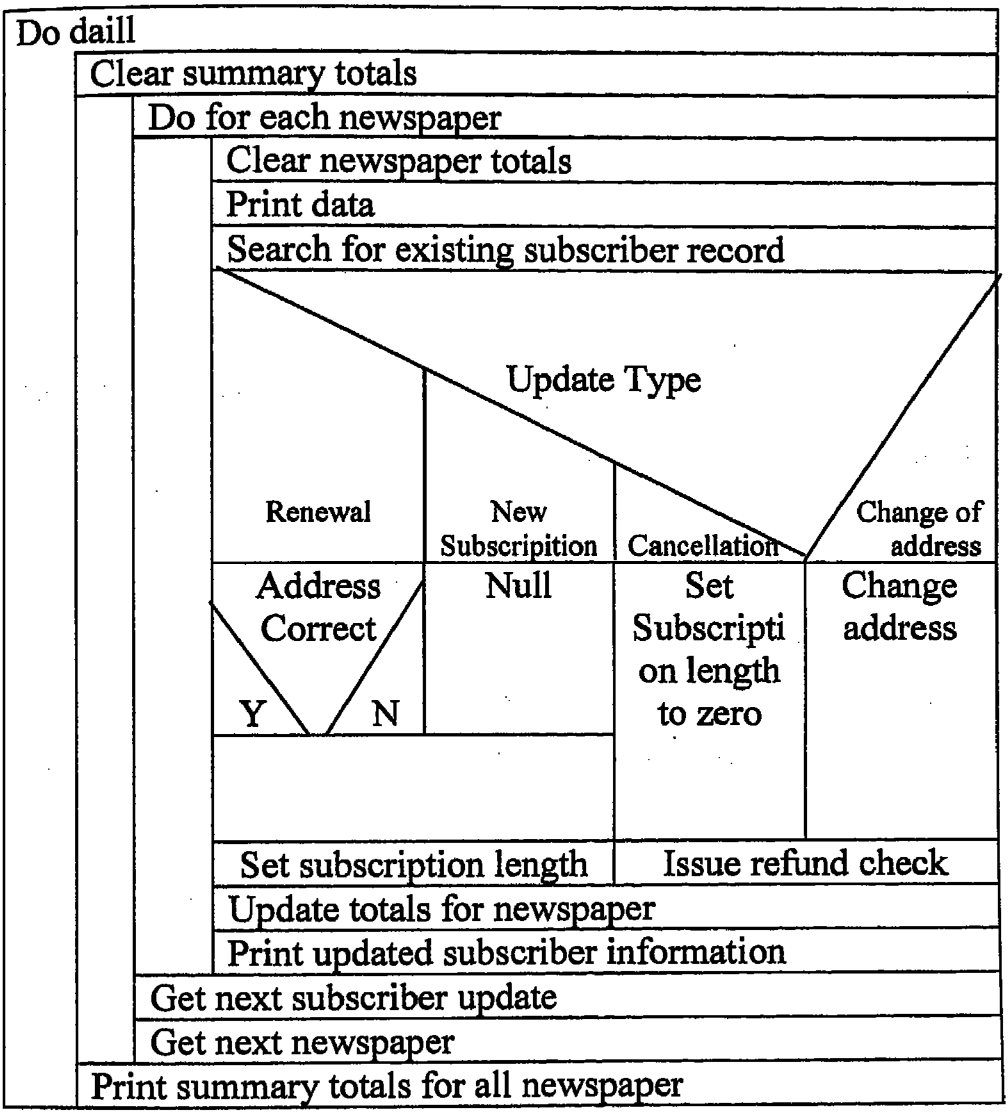
إن الميزة الجوهرية لهذه الخرائط هو اشتقاقها من مفهوم وتكنيـك البرمجـة الهيكلية Structured Programming ، بالإضافة إلى استخدامها عدد محدود مـن الرموز مما يضفي صفة البساطة وسهولة الفهم في التطبيق أو التعديل .

وبسبب استخدام خرائط (N-S) لعدد محدود من الرموز القياسية ، فـإن تصميم هذه الخرائط لا يتطلب وجود مساحة واسعة من الصفحات . كمـا يمكـن قراءتها بوضوح اكثر نتيجة استخدامها لرموز مختلفة عن الأنماط الأخرى من خرائـط نماذج تحليل وتصميم النظم .

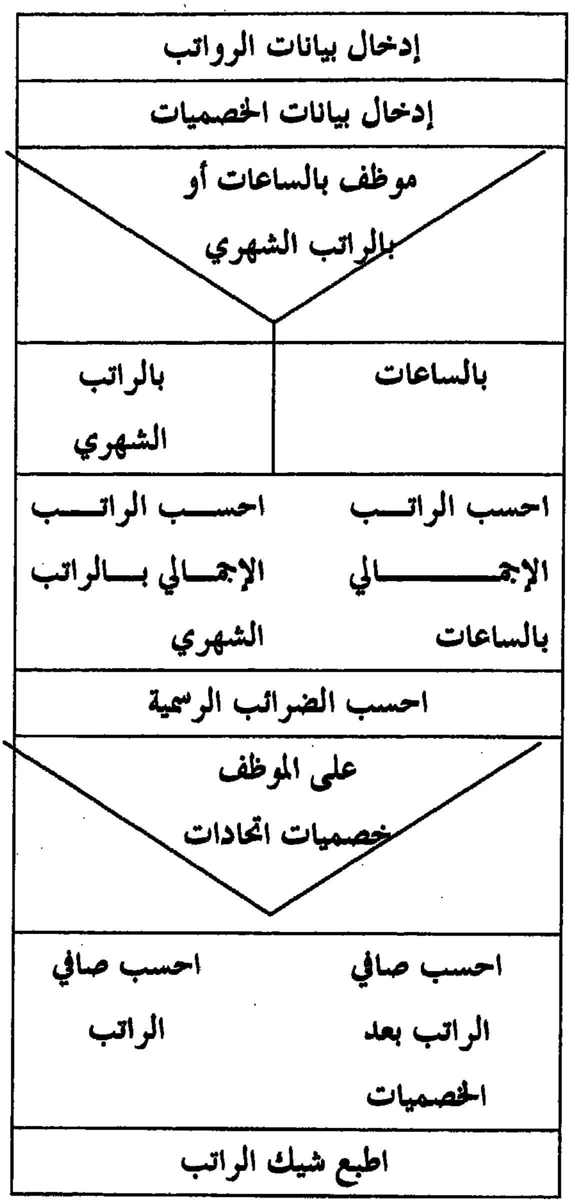
الشكل التالي يعرض ثلاثة رموز قياسية رئيسـية مسـتخدمة في خرائـط Nass-Shneiderman . الرمز الأول يستخدم للتعبير عن أية عملية في البرنـامج. الرمز الثاني يشير إلى عملية اتخاذ القرار ، أما الرمز الثالث فهو يعرض كل التبـدلات Iteration التي تحدث .



وفيما يلي مثال يوضح الطريقة التي تصمم بها خريطة (N-S) كمرحلة تمهيدية من أجل برمجة أنشطة تحديث الاشتراك اليومي للصحف . كما يوضح الشكل رقم ( ٤٩ ) خريطة (N-S) لإعداد الراتب.



شكل رقم (٤٩) برمجة انشطة تحديث الاشتراك اليومي للصحف




شكل رقم (٥٠) خريطة (N-S) لحساب الرواتب

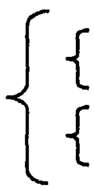
### ٤. مخططات Warnier - Orr Diagram

سمي هذا الشكل باسم مصممه الأول Warnier-Orr حيث يقوم محلـــل ومبرمج النظم باستخدام هذا المخطط في تصميم الأنظمة ووحداتها التركيبية.

يشبه شكل (W-O) خرائط (HIPO) وخرائط (N-S) من حيث تدفقـها الهرمي من الأعلى إلى الأسفل وتبنيها لتكنيك البرمجة المهيكلة.

إلا أن أشكال Warnier-Orr أقل تصويراً لعمليـــات البرمجـــة مقارنـــة بالأشكال الآنفة الذكر .

وتستخدم في أشكال (W-O) عدة تغيرات مهمة تظهر في الشكل التـــالي: مع توضيح لكل تعبير :



**Signify sets and subsets**

(M) Means do the set M times

(0,1) Means the condition must be either true or false

+ Implies the statements above and below the + are mutually exclusive alternatives

PERTORM Is used to jump to another part of the diagram

# المبحث السابع
# البنية اللغوية باللغة المستخدمة

وهي عبارة عن جمل إنشائية موجزة ومكثفة توضح الخطـــوات المطلـــوب تنفيذها بوصف دقيق ومحدد .

وتسمى أيضاً بالشيفرة البرمجية الكاذبة Pseudo Code حيث يتم وضـــع مواصفات أية عملية معالجة لبرنامج ما من برامج النظام بلغة دقيقة توضح الخطـــوات بصورة مرئية .

ومن هذه الشيفرة البرمجية يكون كتابة البرنامج بأية لغة برمجية عملية ســـهلة ومفهومة . فيما يلي مثال على البنية اللغوية أو الشـــيفرة البرمجيـــة الكاذبـــة باللغـــة الإنكليزية ، ومثال مكتوب باللغة العربية .

**<u>Pseudo Code</u>**

1. Open Container
2. Remove Parts
3. Group Parts
4. Assemble Wheels
5. Finish Assembly

a. Sequence control structure shows one action or event followed by another without interruption

If (Brake-Type = Hand) THEN
Bolt brake handles to handle bars
Run cables to front and rear brakes
Attch cables to front and rear brake calipers

ELSE

Bolt coaster brake to frame at rear wheels

END - IF

b. election control structure uses IF-THEN-ELSE along with indenting actions

WHILE (there are cartons of bicycles)

Open container and remove parts

Separate Parts

Assemble Wheels

Finish Assembly

END-Do

c. Iteration control structure provides for the repeating of events. This might- apply to a product assembly line

**Pseudo Code**

**خطوات تحضير سجل الفاتورة**

إقرأ الاسم ، رقم الحساب ، التكلفة ، الرصيد

إذا الرصيد = ٥ انتقل إلى الفاتورة التي تليها

وإلا احسب سعر البيع ، السعر = التكلفة × ٠,٢٥ نهاية إذا

الرصيد = ١٠,٠٠ اطبع الفاتورة وإلا انتقل إلى السجل التالي. نهاية. إذا

أضف الزيادة الدورية على عداد الفاتورة.

توقف.

**مثال : البنية اللغوية Pseudo Code**

إن البنية اللغوية Pseudo Code تقـــع مـــا بـــين الإنكليزيـــة الهيكليـــة Structured English والبرامج الفعلية Actual Programs .

ويمكن القول أنها بنية لغوية فعلية تصف الـــــبرامج مـــن دون كتابتـــها .
It virtually describes programs without actually writing them.
ولذلك تكون شبيهة إلى حد كبير بالبرنامج لاستخدامها المصطلحات الرئيسية للغـــة البرمجـــة ولكنـــها لا تذهـــب إلى التفـــاصيل . مـــن المصطلحـــات المســـتخدمة Error Checks , Status Checking ... الخ .

باختصار ، لغة Pseudo Code هي تقريباً برنامج ويطلق عليها أحيانـــاً Program Skeleton . وفيما يلي مثال آخر للطريقة التي تستخدم فيها هذه اللغـــة لحوسبه التكاليف الإجمالية لمجموعة من المواد

```
        Open DISCOUNTS  FILE
        Open PRICE          FILE
        Repeat LOOK UP until end of INPUT FILE
LOOK UP
        Read INPUT FILE
        Get ITEM NO QTY at KEY = ITEM No
        Get ITEM UNIT PRICE from PRICES FILE
        ITEM COST = QTY * ITEM UNIT PRICE
        Read DISCOUNTS FILE at KEY = ITEM No
        Get    DISCOUNT-QUANTITY,    DISCOUNT
        FACTOR from DISCOUNT FILE
        If QTY > DISCOUNT QUANTITY
```

```
DISCOUNT = ITEM COST * DISCOUNT
FACTOR
Write ITEM COST DISCOUNT ITEM UNIT
PRICE
To OUTPUT FILE
```

يلاحظ على التغييرات المستخدمة في لغة Pseudo Code هو اعتمادهـــا المستمر على لغة برمجة Programming Language كما سبق أن أشـــرنا والـــتي تستخدم عادةً لتطوير النظام .

فاللغة المستخدمة في الشكل السابق تعتمد مثلاً على لغة البرمجـة COBOL حيث أن المصطلحات الواردة مثل Open , Repeat جاءت من لغة COBOL .

# المبحث الثامن

# توصيــف العمليــات

## ١. الإنكليزية الهيكلية Structured English

### ١,١ تعريف الإنكليزية الهيكلية

ذكرنا من قبل أن مخططات تدفق البيانات في شكلها المادي والمنطقي تعتبر أداة مفيدة لتوصيف عمليات النظام وتمثيل علاقته مع البيئة الداخلية والخارجية.

ولكن تبقى هذه لأدوات غير كافية لتوصيف الطريقة التي تتم بها العمليات في مستويات عمل النظام . وتبقى هناك حاجة عملية لتوصيف الكيفية التي تتم بها كل عملية للنظام بصورة واضحة ، بسيطة ، دقيقة ، وموثوقة .

ما يحتاجه محلل النظم هو لغة غير عادية تختلف عن اللغة الطبيعية العادية التي تحتمل التكرار ، الغموض ، الإطلاق ، والتماهي بالألفاظ مندون الاهتمام الاستثنائي بالمعنى ، والمحتوى المباشر .

وهذه المشاكل والمحددات اللسانية ترافق استعمال كل لغة ، وكل لسان، وبغض النظر عن مصدرها الذي يكون على الأغلب قصور "الإنسان" نفسه في التعامل مع تراث وثقافة لغته وليس بسبب قصور وضعف بنية اللغة نفسها .

ومن بين الأدوات التي تساعد في تحليل وتصميم النظم والتي تستخدم كتقنية لتوصيف عمليات النظام. ما يعرف بالإنكليزية الهيكلية Structured English .

الإنكليزية الهيكلية هي لسانية محلل ومصمم النظم الذي يعبر من خلالها عن عمليات ومكونات النظم بطريقة وصفية قياسية ومحددة لا تحتمل التأويل أو التضمين البلاغي .

وإذا أردنا أن نستعين بلغة أهل الفقه نقول أنها نص قطعي المعنى والدلالة وليس ظني المعنى والدلالة بالنسبة للمبرمج ولمحلل النظم .

## ٢,١ أنماط الإنكليزية الهيكلية Types of Structured English

يختلف كل نمط للإنكليزية الهيكلية عن الآخر بناءً على نوع وطبيعة التركيب المنطقي للغة نفسها . وتوجد ثلاثة أنماط أساسية هي :

١. النمط المتسلسل (المتصل) Sequence

يعرف قاموس webster المصطلح sequnence

"The following of one thing after another in chronological, causal, or logical order, succession or continuity" .

"يقصد بهذا النمط سلسلة من الأحداث أو الوقائع التي يعبر عنها بجمل فعلية" .

**مثال على ذلك :**

Multiply price by Quantity - sold giving Net-price
Multiply Net-price 0.175 giving VAT
Add VAT to Net-price giving Gross-price

وتكتب:

Calculate Net-price = price * Quantity - sold
Calculate VAT = Net-price * 0.175
Calculate Gross-price = Net-price + VAT

٢. النمط الاختياري Selection

تكتب الإنكليزية الهيكلية لهذا النمط من التركيب عند وجود عـــــدد مـــن البدائل التي ترتبط بأحداث ذات احتمالية متوقعة. ويتطلب الأمر إجراء مفاضلة بينـــها لاختيار بديل محدد. ويكثر استخدام تعابير IF ... ELSE أو END IF.

وفيما يلي أمثلة على النمط الاختياري :

```
IF dimensions not ok
      Reject product
ELSE (dimensions  ok)
      IF mechanical test ok
      IF electrical test ok
      Pass product
ELSE (electrical test not ok)
      Repair product
ELSE (mechanical test not ok)
      IF electrical test ok
      Repair product
ELSE (electrical test not ok)
      Reject product
```

وتكتب أيضاً :

```
IF dimensions not ok
      Reject product
ELSE
      IF mechanical test ok
      IF electrical test ok
      Pass product
ELSE
```

```
        Repair product
ELSE
        Repair product
END IF
ELSE
        IF electrical test ok
        Repair product
ELSE
        Project product
END IF
END IF
END IF
```

٣. النمط التكراري المعدل **Iteration**

ويسمى النمط المتكرر Repetition الذي يتشكل من وجود أحـــداث أو سلسلة وقائع وأحداث تكرر نفسها بناءً على أوضاع أو شروط موضوعيـــة تســتلزم ذلك . وتستخدم تعابير مثل REPEAT ... UNTIL .

ومن الأمثلة على ذلك :

```
REPEAT
        Add Invoice-Total to overall-total
        Add 1 to No-invoices
        UNTIL no more invoices
        Divide Overall-Total by No-invoices giving
Average-value
```

وتستخدم تعابير FOR , For-Value

```
For each invoice
	Add Invoice-Total to overall-Total
	Add 1 to No-invoices
	Divide overall-Total by No-Invoices giving
Average-Value
```

كل هذه الأنماط تفيد محلل النظم عند توصيف عمليات ووظائف النظام ولتمهيد الطريق لعمل مبرمج النظم الذي يحتاج إلى هذا النوع من الوصف لكتابة البرامج الرئيسية الضرورية لاستكمال تصميم نظام المعلومات .

## ٢. جداول القرار Decision Tables

تستخدم جداول القرار لتوصيف المتغيرات والعوامل المؤثرة والتي يخضع لها القرار الإداري . وجدول القرار هو بنية مترابطة من الصفوف والأعمدة .تمثل الصفوف كل من الشروط Conditions ونتائج الأعمال Actions .
وتمثل الأعمدة قواعد القرار المختلفة .

يتكون جدول القرار من أربعة خلايا رئيسية كما هو واضح في الشكل التالي :

| | |
|---|---|
| **Condition Stub** | **Action Entry** |
| **Action Stub** | **Action Entry** |

**شكل رقم (٥١) مصفوفة القرار**

تتكون المصفوفة من خلية الشروط (الظروف) ، وخلية (نتائج الأعمال) تناظرهما كل من خلية تدوين الظروف وخلية تدوين الأعمال التي تنتج عنها .

الظروف في المصفوفة هي :

Conditions :

Correct dimensions ?

Passed mechanical test ?

Passed electrical test ?

خلية النتائج الخاصة بأنشطة الأعمال

Actions:

Accept Product

Repair product

Reject product

الشروط (الظروف) تدخل كأسئلة في المصفوفة وتكون الإجابة عليها بنعم ولا (No) or (Yes) . بينما تدون النتائج بالعلامة (×) كما هو واضح في الجدول الموجود في الشكل رقم (٥٢) .

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Correct dimensions? | Y | Y | Y | Y | N | N | N | N |
| Passed mechanical ? | Y | Y | N | N | Y | Y | N | N |
| Passed electrical test ? | Y | N | Y | N | Y | N | Y | N |
| Accept product | X | | | | | | | |
| Repair product | | X | X | | | | | |
| Reject product | | | | X | X | X | X | X |

**شكل رقم (٥٢) جدول القرار**

ويمكن تقليل الحالات الطبيعية المرتبطة بالشروط خاصة وأن الجواب على الشرط الأول بلا (No) . أي عندما لا يتحقق الشرط الأول فإن الشروط الأخرى تنتفي الحاجة لها وتترك بكتابة العلامة (–) فقط .

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Correct dimensions? | Y | Y | Y | Y | N |
| Passed mechanical ? | Y | Y | N | N | - |
| Passedelectrical test ? | Y | N | Y | N | - |
| Accept product | X | | | | |
| Repair product | | X | X | | |
| Reject product | | | | | |

**جدول القرار المعدل (١)**

ويجري تبسيط جدول القرار بخطوة تالية عن طريق استخدام ELSE وكما يلي :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Correct dimensions? | Y | Y | Y | E |
| Passed mechanical ? | Y | Y | N | L |
| Passed electricaltest ? | Y | N | Y | S |
| Accept product | X | | | E |
| Repair product | | X | X | |
| Reject product | | | | X |

**جدول القرار المعدل (٢)**

تتميز جداول القرارات بكونها وسيلة لتوضيح وإيجاز الحالات والظروف المختلفة وبسهولة إعدادها وتصميمها ، كما تساعد على تبسيط وتحليل الحالات المعقدة بسرعة واضحة .

## ٣. شجرة القرار Decision Tree

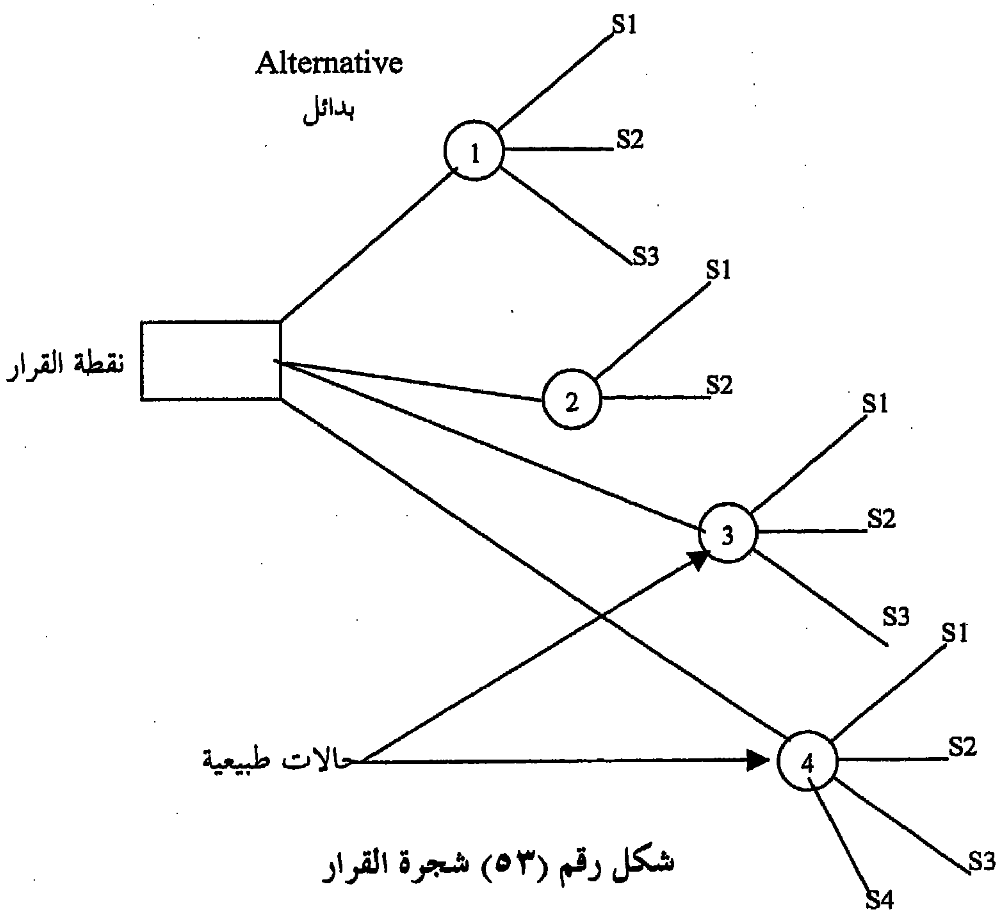
تستخدم شجرة القرار لحل المشكلات المعقدة ذات القيم الاحتمالية والتي تحتوي على عدد كبير من البدائل Alternative وحالات الطبيعة States of Nature .

وتعتبر تصوير مرئي للعناصر والعلاقات التي تتكون منها مشكلة القرار حيث يمكن ترتيب العناصر الأساسية للمشكلة بنقاط القرار أو ما يسمى بالعقد (Nodes) وتأخذ بالرسم الرمز □ . وفروع Branches تعبر بمتجهة لتمثل العلاقة

بين نقاط القرار ونقاط أو عقد حالات الطبيعة وتأخذ الرمز o الذي يعبر عن حالة طبيعة واحدة .

وعندما يتم الانتهاء من تمثيل المشكلة بشجرة قرار تجري عملية تحديد النتائج والاحتمالات لتقييم البدائل والمفاضلة بينها لاختيار البديل الأفضل .

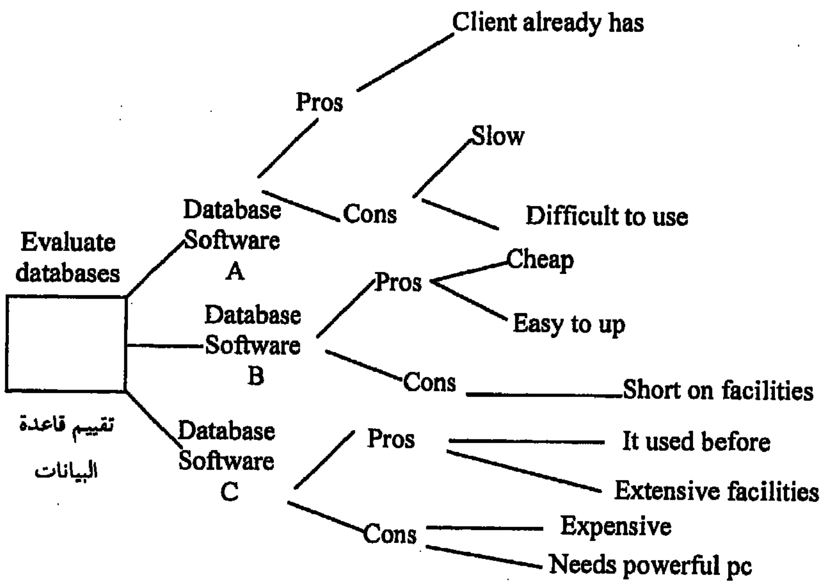
وفي بعض الأحيان لا يلتزم محلل النظم بالرموز التي أشرنا إليها ويفضل بدل ذلك الاهتمام برسم البدائل واحتمالاتها وحالاتها وذلك من أجل تسريع العمل والاستفادة القصوى من الوقت المتاح . ويوضح الشكل رقم (٥٣) نموذج لشجرة قرار بالبدائل الأربعة A4 , A3 , A2 , A1 .




**شكل رقم (٥٣) شجرة القرار**

في الخطوة الأخيرة وبعد رسم شجرة القرار يتم تحديد قيمة لكل بديل حيث يمثل كل فرع في شجرة القرار عائداً محتملاً نتيجة اتخاذ القرار . وتأتي القيمة المتوقعة من حاصل ضرب كل عائد بالاحتمالية ولجميع الفروع الخارجة من أي حالة طبيعية ، ثم يتم جمعها .

في الواقع العملي وكما ذكرنا آنفاً يلجأ محلل النظم إلى تبسيط هذا التكنيك بالاستفادة من الهيكل العام لشجرة القرار كما هو واضح في الشكل رقم (٥٤) الذي يمثل شجرة قرار حول اختيار برنامج تطوير لنظام المعلومات .




**شكل رقم (٥٤) شجرة قرار اختيار برنامج تطوير لنظام المعلومات**

## ٤. توصيف العمليات ومتغيرات القيمة المضافة والوقت

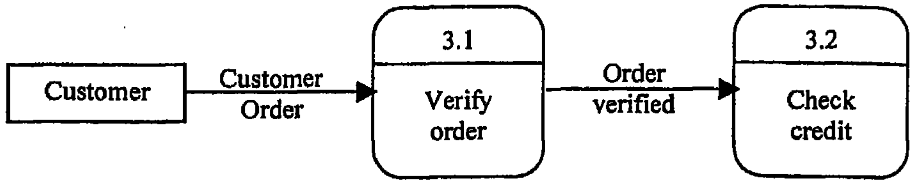
من المفترض أن تُضيف كل عملية قيمة مضافة Value - Added . العملية التي تحقق القيمة المضافة نقصد بها حزمة الأنشطة التي تضيف قيمة نوعية لمخرجات نظام المعلومات Information System Outputs . قيمة تحقق عائد اكبر للمنظمة ورضا اكبر للمستفيد النهائي أيضاً .

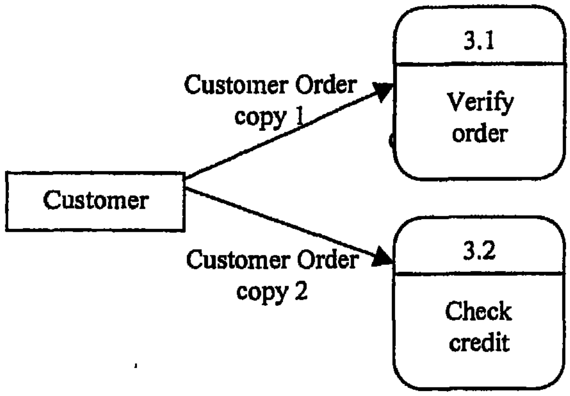
لهذا يقع على عاتق محلل النظم النظر في نوع وتأثير كل عملية من عمليات النظام على الجودة الشاملة لمخرجات النظم . وبالتالي قد يحصل أن يستبعد محلل النظم بعض الأنشطة التي لا تحقق هذا الهدف والتي يجب التخلص منها لجعل حركة العمل أكثر سهولة وأقل روتينية .

من ناحية أخرى ، يهتم محلل النظم بوقت كل عملية ضرورية لإنجاز الأنشطة التحويلية على المدخلات ، كما يعمل بصورة جدية على تقليل الوقت المخصص للعملية . ويستخدم محلل النظم عدة تقنيات لتقليل وقت العمل نذكر منها ما يلي :

### ١. تحويل الأنشطة المتتابعة إلى أنشطة متوازية
### Convert Serial to Parallel Activities

إن إنجاز مهمتان في وقت واحد يتطلب وقت أقل من إنجاز مهمتين على التوالي كما هو الحال في الشكل التالي :

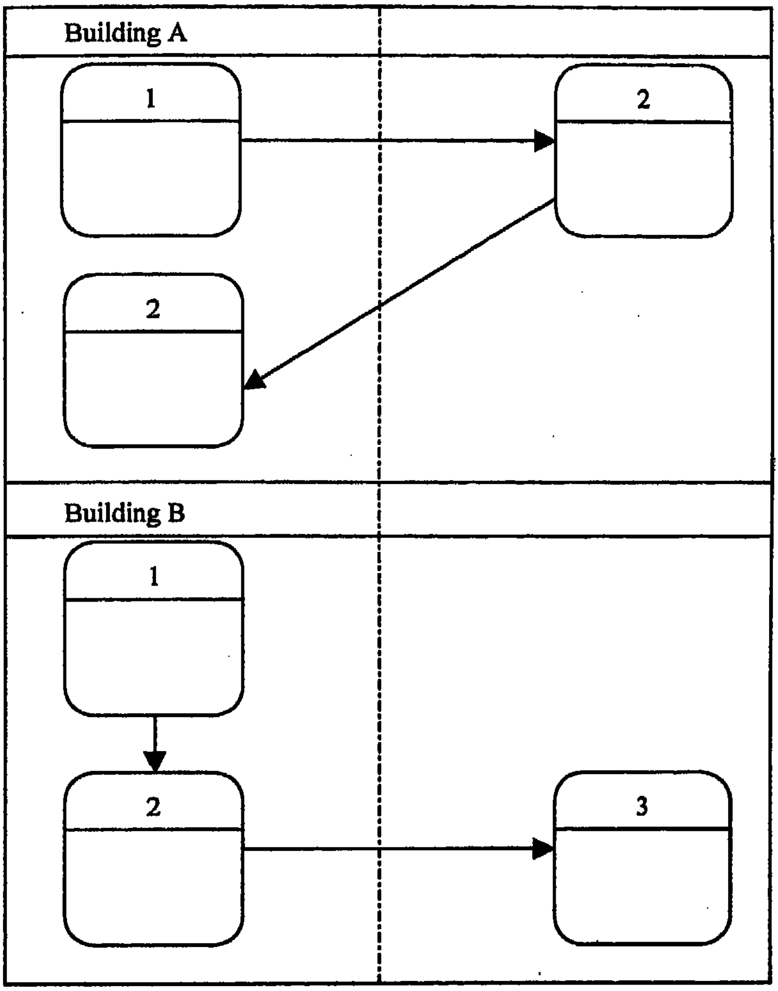



**تغيير نتيجة النشاط Change Activity Sequence**

من الملاحظ في الشكل التالي أن مخرجات العملية رقم (١) تذهب إلى البناية رقم (B) حيث تنجز هناك العملية رقم (٢) . العملية (٢) تعود مرة أخرى إلى المبنى (A) من أجل إنجاز العملية رقم (٣) .

إذن ، دعنا نقوم بتغيير النتائج من خلال تنفيذ أول عمليتين في المبنى (A) في هذه الحالة سوف تنخفض دورة الوقت المطلوب لأداء العملية .

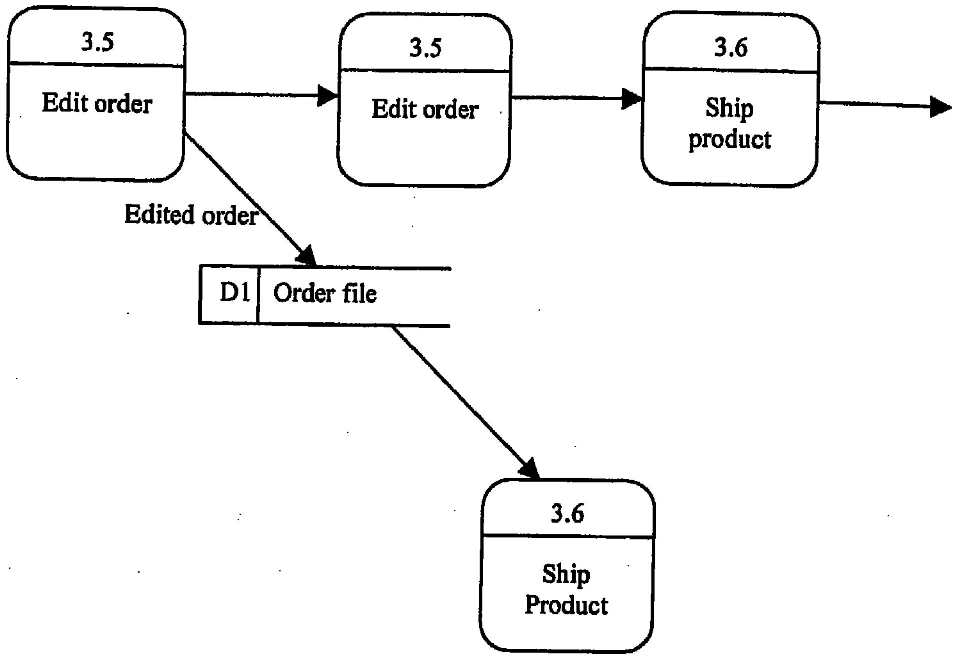



**شكل رقم (٥٥) مثال حول تغير أنشطة الأعمال**

**٢. فك الازدواجية Decoupling**

في بعض الأحيان لا يستطيع محلل النظم جعل العمليات تنجز على التـوازي Parallel ، بل يجب أن تكون على التوالي (التسلسل) Sequential .

في هذه الحالة يتم فك الازدواج بين العمليات . عملية فك الازدواج نعـــني أن تكون لكل عملية استقلالية في العمل ولها سرعتها الخاصة بها التـــأثر بســـرعة أداء العمليات الأخرى .




٤. تنظيم الخصائص Set Priorities

يجد محلل النظم في بعض الاحيان ان هناك عمليات معينة ذات أهمية قصـــوى وتأثير كبير على مجمل عمل النظام مقارنة بالعمليات الاخرى الموجودة. لذلك توجـــد حاجة ملحة الى وضع خصائص لكل عملية بهدف تميز العملية الاكثر أهميـــة وتعـــين المهام الاساسية التي تتكون منها.

لذلك توجد حاجة ماسة إلى وضع خصائص لكل عملية لتميـــيز العمليـــة الأكثر أهمية وتعيين المهام الأساسية ذات الضرورة القصوى .

# المبحث التاسع

# هندسة البرامجيات باستخدام الحاسوب

ظهرت هندسة البرامجيات نتيجة للتطورات النوعية الهائلة التي طرئت على صناعة البرامج ونظم المكونات (Computer Hardware & Software) بما في ذلك الانخفاض المستمر في تكلفة العتاد والارتفاع المتواصل في تكلفة البرامجيات حتى غدت البرامج هي العنصر الأكثر تحكماً في تطور نظم المكونات . وبالتالي ساعدت مع عوامل ومتغيرات أخرى في تغيير البنية الهيكلية للتكنولوجيا المعلوماتية على مختلف أشكالها وأنواعها ، وتطبيقاتها .

كما ظهرت الحاجة الملحة إلى هندسة البرامجيات نتيجة تزايد تعقيد النشاط البرامجي والتوثيقي لنظم المعلومات ومشروعات تكنولوجيا المعلومات الأخرى التي تتصف بالتعقيد الشديد وبسعة الحجم وبالكم الهائل للبيانات . مما جعل البحث عن حلول سريعة وغير مكلفة للمسألة البرامجية تشفيراً واختباراً ، تشغيلاً وتطويراً وصيانة أمر لا بد منه.

ومن أهم الحقول التقنية التي تساعد في حل معظم مشكلات البرمجة وما يرافقها ويتبعها من أنشطة تقنية كالترميز ، التطوير ، التعديل ، إعادة الترميز ، التشغيل ، التحويل والصيانة هو حقل استخدام الكومبيوتر نفسه في هندسة البرامجيات أو في إعادة هندستها من جديد . أو في استخدام الكومبيوتر في أنشطة تحليل ، تصميم، وتوثيق النظم .

هندسة البرامجيات باستخدام الحاسوب CASE هي أدوات حاسوبية منهجية لتكوين وتطوير وتشغيل وتحديث وصيانة البرامجيات المستخدمة في نظم المعلومات المحوسبة . كما تستخدم هذه الأدوات في تطوير وأتمتة عمليات توليد نماذج

تدفق البيانات ، مخططات تدفق الوثائق ، قواميس البيانات ، مخططات الكينونة - العلاقات وترميز البرامج ... إلى غير ذلك من الواجبات والأنشطة التقنية التفصيلية الضرورية لتطوير وتشغيل نظم المعلومات بسرعة ودقة وبكفاءة وفعالية .

ولذلك يطلق على عملية أتمتة منهجيات تطوير البرامج والنظم بهندسة البرامج من خلال أو بمساعدة الكومبيوتر ، أو المعروفة اختصاراً (ASE) . وتساعد أدوات CASE في أتمتة الأنشطة الهيكلية للبرمجة والتطبيق المحوسب للمعايير النوعية القياسية ، ولدعم واجبات التوثيق التفصيلي والرسمي لمراحل دورة تطوير نظم المعلومات المحوسبة .

وتتوزع أدوات هندسة البرامجيات CASE Tools على عدة فئات فهناك أدوات تستخدم في مرحلتي تحليل وتصميم النظم Systems Analysis & Design ، وأدوات تستخدم في مرحلتي التشغيل والاختبار Operation & Testing ، وأدوات تستخدم في مرحلة التشغيل النهائي والصيانة .

بالإضافة إلى استخدام أدوات هندسة البرامج باستخدام الحاسوب في رسم مخططات تحليل ونمذجة البيانات ، وهندسة العلاقات بين الكينونات ومخازن البيانات أو استخدامها لتصميم واجهات المستفيد وتصميم التقارير والنماذج ... الخ .

# الفصل الخامس

# تصميم قاعدة البيانات وشبكات الاتصال

# الفصل الخامس

# تصميم قاعدة البيانات

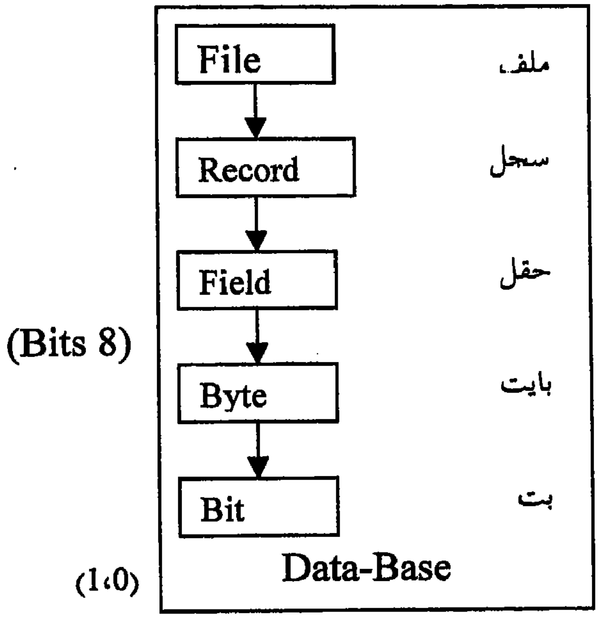
## المبحث الأول

## مفهوم قاعدة البيانات

قاعدة البيانات Database هي مجموعة موصوفة ذاتيا من الملفات والسجلات المتكاملة. ويطلق على توصيف أو وصف قاعدة البيانات بقاموس البيانات Data Dictionary أو يدعى في بعض الأحيان Meta-Data.

تخزن البيانات في قاعدة البيانات بشكل ملفات. والملف هو مجموعة من السجلات.

والسجل بدوره يتكون من عناصر أصغر هي الحقول، ويتكون الحقل من عدد من البايت والبايت من البت (Bit). ويمثل الشكل التالي التركيب الهرمي لقاعدة البيانات:




ولأن قاعدة البيانات تتكون من حزمة ملفات البيانات وملفات لمصادر البيانات ،فسوف نشرح أولا أنواع الملفات وتنظيمها وأساليب معالجتها قبل دراسة وتحليل نظم إدارة قواعد البيانات DBMS وأنواع نماذج البيانات.

لكن قبل الدخول في موضوع الملفات وتركيبها وأنماط معالجتها لا بد أولا من الإشارة إلى أن قاعدة البيانات Data Base ليست بالضبط مجموعة ملفات، وذلك لأن قاعدة البيانات لا تضم ملفات البيانات حسب وإنما تضم أيضا وصف دقيق للعلاقات بين السجلات الموجودة في الملفات وتوصيف لكل عنصر من عناصر البيانات قيد المعالجة.

فقاعدة البيانات هي الملفات والعلاقات الموجودة في وعاء افتراضي إلكتروني يطلق عليه وعلى الأوساط الحاسوبية التي تستخدم لتخزين الملفات في إطار نظام المعلومات "بقاعدة البيانات".

## 1- الملفات: عناصرها وأنواعها:

يحتوي الملف على بيانات تفصيلية لكل كينونة، ويصف السجل هذه الكينونة سواءاً كانت شخص، حدث، أو شيء ما تقوم بخزن البيانات عنه في القاعدة.

ولهذا يعتبر السجل الوحدة المنطقية الأساسية للملف. ويحتوي كل سجل على حقول، والحقل الواحد يتكون من مجموعة رموز (البايت) تمثل وحدة متكاملة كما أشرنا إلى ذلك آنفا.

## أنواع الملفات:

توجد عدة أنواع للملفات من حيث الاستخدام ووفقا لدورها في نظام المعلومات. هذه الملفات باختصار:

### 1- الملف الرئيس Master File:

يضم الملف الرئيس أو الملف الدائم البيانات الأساسية عن النظام موضوع المعالجة الحاسوبية. ويستخدم الملف الرئيس كمرجع أساسي يعود إليه المستفيد عند الحاجة.

من الأمثلة على الملفات الرئيسية: ملف العملاء، ملف الموردين، ملف المواد، وملف الموظفين.

### 2- ملف المعاملات Transaction File:

ويدعى أيضا ملف الأحداث، أو ملف التعديلات. وهو في الواقع مجموعة ملفات تحتوي على بيانات ذات علاقة مباشرة بالأحداث والوقائع اليومية من بيع، شراء، إنفاق، إنتاج...الخ. كما وتتطلب التعديل والتغيير المستمر في كمياتها، قيمتها، وأرصدتها. وبطبيعة الحال تتصف بيانات ملفات المعاملات بالصفة المؤقتة لتغيرها وللتعديلات التي تطرأ عليها نتيجة أنشطة الأعمال.

ومن بين ملفات المعاملات نذكر:

**أ- ملف الحركات:**

وهو عبارة عن مجموعة من السجلات التي تؤثر على قيم بعض العناصر في الملف الرئيسي. ويستخدم في تحديث بيانات الملف الرئيس.

**ب- الملف التاريخي:**

ملف يحتوي على جميع الأحداث التي تمت معالجتها في النظام خلال فترة زمنية سابقة.

**ج- ملف التقارير:**

وهو ملف يتكون من سجلات مستخرجة من ملفات متعددة ويستخدم لغرض إنشاء التقارير.

**د- ملف الجداول:**

يحتوي ملف الجداول على بيانات تستخدم كمرجع للمعالجة الحاسوبية مثل الجداول الضريبية، رسوم الجمارك، درجات العاملين والرواتب الأساسية.

**هـ- الملف المساند:**

يحتوي هذا الملف على مجموعة من السجلات الضرورية لحفظ البيانات في حالات ضياع أو تلف بعض الملفات.

## تنظيم الملفات:

نقصد بتنظيم الملفات الطريقة التي يتم فيها تخزين الملفات في وسائط التخزين كالأقراص والأشرطة مثلا. هذا وتوجد عدة طرق لتنظيم الملفات من حيث طريقة

إنشاء الملف وتركيب السجلات وحجم الملف وسرعة تداول الملفات وحجم ومعدل التعديلات التي تجري عليها. هذه الطرق:

1- التنظيم التتابعي Sequential File Organization:

التنظيم التتابعي يعني تنظيم سجلات الملف بصورة متتابعة متتالية وتخزينها واحدا بعد الآخر وحسب تسلسل تحميلها في الحاسوب وطبقا لمفتاح السجل.

أي أن لا يُراعى في ترتيب السجلات سوى إدخالها وتسجيلها في وحدة التخزين.

وبالنتيجة، فإن عمليات استرجاع وقراءة هذه الملفات تتم بنفس التسلسل السابق. فالوصول إلى سجل معين يتطلب قراءة معالجة السجلات السابقة حتى الوصول إلى السجل المطلوب.

ويستخدم هذا التنظيم عادة عند تخزين الملفات على وحدات التخزين مثل الأشرطة المغناطيسية والأقراص المغناطيسية.

ويطبق هذا التنظيم في أسلوب التداول غير المباشر، أي نظام المعالجة الدفعات Batch Processing System. ويستبعد هذا التنظيم في أسلوب التداول الفوري (الجاري) On-Line Processing وذلك بسبب بطء استرجاع سجل معين في ملف تتابعي يحتوي على عشرات المئات من السجلات.

يمتاز التنظيم التتابعي بما يلي:

أ- كثافة التخزين. حيث تخزن السجلات بدون أية فراغات بينها وبطريقة تساعد على توفير مساحات الخزن.

ب- سهولة معالجة الملف التتابعي.

لكن للتنظيم التتابعي التسلسلي عيوب هي:

أ- عند المعالجة يتم قراءة جميع السجلات الموجودة في الملف التتابعي بصرف النظر عن عدد السجلات المطلوب التعامل معها.

ب- يجب فرز سجلات الملفات قبل إجراء عملية التحديث وفقا لمفتاح السجل وحسب ترتيب سجلات الملف الرئيسي.

## 2- التنظيم المباشر Direct File Organization:

ويدعى أيضا بالتنظيم العشوائي المباشر Random File Organization على خلاف التنظيم التتابعي ترتب السجلات ضمن ترتيب معين يتفق والمفتاح التعريفي للسجل والذي يكون منسوبا إلى عدد رموز حقل مفتاح السجل.

ويستخدم هذا التنظيم في نظم البنوك، وفي نظم الشركات ذات الفروع المتعددة. وتحتفظ ملفات التداول العشوائي ذات التنظيم المباشر على وحدات تخزين سريعة مثل الأقراص المغناطيسية المتغيرة والاسطوانات المغناطيسية.

ومن مزايا الملفات ذات التنظيم المباشر:

أ- استرجاع أي سجل يتم بصورة مباشرة، بدون قراءة أو استرجاع أية سجلات إضافية.

ب- يمكن التعامل مع أكثر من ملف واحد وتعديله في نفس الوقت.

لكن من عيوب ملفات التنظيم المباشر:

أ- لا يستغل وسط التخزين استغلالا أمثل بسبب الفراغات التي تتحرك لسجلات غير مدخلة.

ب- لا يستخدم إلا في الحالات التي تكون فيها نسبة التعامل مع السجلات منخفضة.

ج- صعوبة إعادة تنظيم الملف بسبب الحاجة إلى تغيير قاعدة حساب الموضع التخزيني النسبي في الملف.

د- عمليات المعالجة تكون ذات كفاءة أقل بسبب التشابك بين سجلات الملف الواحد.

### 3- التنظيم المفهرس Index File Organization:

وهو الأسلوب الثالث في تنظيم الملفات الذي يجمع ما بين مزايا أسلوب التنظيم التتابعي والمباشر ويسمى بالتنظيم التتابعي المفهرس Index File Organization. في هذا التنظيم تخزن جميع السجلات في ملف ذو فهرس (جدول) وعادة تكون السجلات مرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا حسب قيمة مفتاح السجل.

أما الفهرس فيتكون من قيمة مفتاح السجل وعنوان السجل المخزن على وحدة الأقراص المغناطيسية.

**ومن أهم مزايا ملفات التنظيم المفهرس هي:**

إمكانية تداول سجلاتها بالطريقة التتابعية و العشوائية. وطريقة استرجاع سجل معين بالطريقة التتابعية تبدأ من السجل الأول في الملف المفهرس على السطح مرورا بجميع السجلات حتى نصل إلى السجل المطلوب.

أو قد تبدأ من سجل معين طبقا لمفتاح السجل وحتى السجل المطلوب. أما استرجاع سجل معين بالطريقة العشوائية فيكون بالبحث في موضع السجل في الفهرس طبقا لقيمة مفتاح السجل ومن ثم يؤخذ عنوان السجل ويتم الوصول إلى السجل المطلوب مباشرة دون الحاجة لقراءة أية سجلات إضافية.

بالإضافة إلى ميزة التنظيم المفهرس الذي يستخدم طريقة التتابع والملفات المباشرة العشوائية وسهولة كتابة برامج هذا النوع من الملفات وسهولة إعادة تنظيم الملف إلا أن لهذا التنظيم عيوب منها:

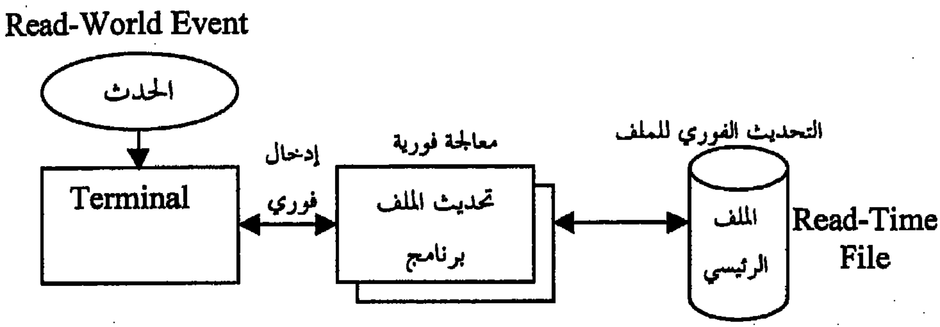
أ- إضافة سجلات إلى التنظيم المفهرس يؤدي إلى تقليل معدل التجاوب.

ب- الملف المفهرس يحتاج بين وقت وآخر إلى إعادة تنظيم بسبب المساحة المحـــدودة للسجلات الفائضة.

ج- يحفظ الفهرس عادة على وحدات تخزين مساعدة وليس في ذاكـــرة الحاســوب الرئيسية الأمر الذي يتطلب قراءة الفهرس ونقله إلى ذاكرة الحاسوب الرئيسية عند البحث في أي سجل.

بالإضافة إلى ذلك قراءة السجل نفسه بعد البحث عن عنوانـــه في الفـــهرس، وهذا يعني أن الحاسوب سيقرأ مرتين متتاليتين وحدة الأقراص المغناطيسية.

أما فيما يخص أنماط الملفات فيوجد نمط معالجة الدفعات حيث يتم تســـجيل البيانات وتجميعها بشكل دفعات ومعالجتها بعد ذلك، ونمط المعالجة الفورية المباشـــرة، أي معالجة البيانات فور تسجيلها وإدخالها إلى النظام كما هو واضح في الشكل التالي:




**Immediate Processing**

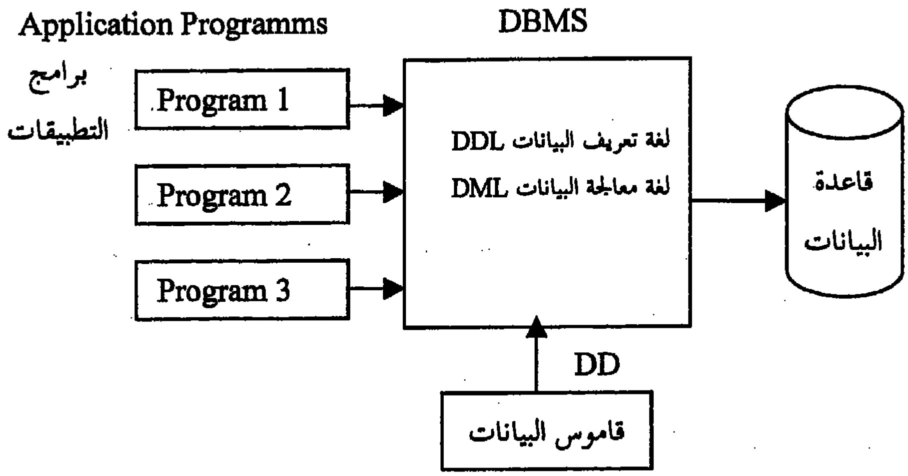
**شكل رقم ( 55 ) المعالجة الفورية للملفات**

## المبحث الثاني
## نظام إدارة قواعد البيانات

## 1- تعريف نظام إدارة قواعد البيانات:

نظم إدارة البيانات هي حزم براجمية متكاملة تقوم بتكوين ونمذجة وتنفيذ واستخدام قواعد البيانات. كما تقوم بإدارة أنشطة التخزين، التحديث، الاسترجاع، الصيانة، والمعالجة لبيانات القاعدة.

يتكون نظام إدارة قواعد البيانات كما هو موضح في الشكل رقم (56) من عدة عناصر أهمها: لغة تعريف البيانات DDL، لغة معالجة البيانات DML، قاموس




**شكل رقم (56) نظم إدارة قواعد البيانات**

البيانات DD، بالإضافة إلى وجود قاعدة بيانات وبرامج تطبيقات. بتعبير آخر يؤدي نظام إدارة قواعد البيانات دور الوسط البيني الذي يربط وينظم علاقة المستفيد بقاعدة البيانات.

**يفيد نظام إدارة قواعد البيانات في عدة أمور أهمها:**

1- يضمن وجود قاعدة بيانات يستند عليها نظام المعلومات أو عمل نظم المعلومات الموجودة في المنظمة. فقاعدة البيانات هي بمثابة القلب النابض بالحياة في جسم أي نظام للمعلومات يستند على قواعد البيانات.

2- يمنع تكرار وازدواجية بيانات الملفات وبالتالي تخفيض تكلفة الاحتفاظ بها.

3- توفير السرعة، الدقة، والاتصال في الوقت الحقيقي مع المستفيدين.

4- ضمان سرية البيانات وتوفير الحماية الجيدة عليها.

5- توفير وظائف الاستعلام، النمذجة، التحديث والاسترجاع لموارد النظام من البيانات والمعلومات.

6- التعامل مع قاعدة البيانات بما يحقق التكامل الوظيفي للنظم الفرعية للمعلومات.

لتحقيق هذه المزايا ولضمان توفير نظام قاعدة بيانات يتصف بالكفاءة والموثوقية والفعالية لا بد من توفير مستلزمات جوهرية نذكر منها:

1- تطوير قاموس البيانات (DD). وهو عبارة عن تعريف وتوصيف شامل ودقيق لعناصر البيانات الموجودة في قاعدة البيانات مثل أسماء الحقول، أنواعها، خصائصها وأسمائها البديلة.

يتضمن القاموس معلومات عن العلاقات المرجعية بين عناصر البيانات والتي تعتبر مهمة جدا.

2- تصميم إجراءات تدقيق البيانات أثناء إدخالها وذلك بغرض اكتشاف الأخطاء قبل إدخالها وتصميم البيانات بصورة مبكرة. وتستخدم أساليب متعددة لهذا الغرض مثل تدقيق التسلسل، تدقيق مجاميع البيانات، وتدقيق صيغة البيانات.

3- الاحتفاظ بنسخ احتياطية لحماية قاعدة البيانات والمحافظة على مواردها في البيانات والمعلومات. وتوجد عدة طرق لصيانة النسخ الأصلية، منها التسجيل المزدوج للبيانات.

4- تحديد الإجراءات اللازمة لحماية أمن وسرية البيانات والمعلومات الموجودة في قاعدة البيانات وحمايتها من الدخول غير المشروع، والتخزين سواءا من خلال العزل Isolation. أي تخزين بيانات معينة في موقع محمي لا يمكن الدخول إليه إلا من قبل الأشخاص الذين يملكون صلاحية الدخول، أو تنظيم العمل من خلال تحديد الأشخاص الذين يمكنهم العمل مع قاعدة البيانات.

## 2. نماذج قواعد البيانات:

تصمم قاعدة البيانات وفقا لثلاثة نماذج رئيسية هي النموذج الهرمي Hierarchical Data Model ، النموذج الشبكي Network Data Model ، والنموذج العلائقي Relational Data Model. وفيما يلي شرح موجز لكل نموذج:

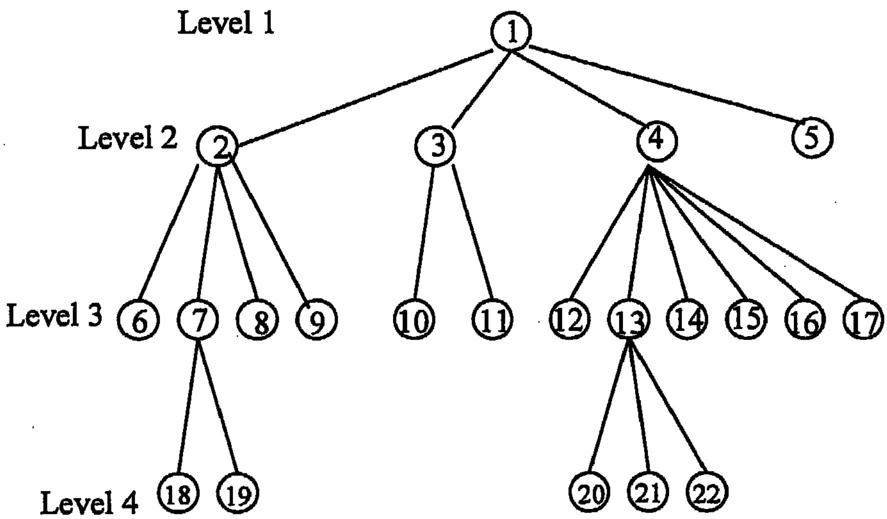
### 1- النموذج الهرمي:

يعتبر النموذج الهرمي من أقدم انواع قواعد البيانات وقد ظهر لأول مرة باسم Information Management System حين قدمته شركة IBM للبيع وكان جزء مهم من الجهود الحثيثة للعمل في تطوير برنامج Apollo Space ثم أصبح يعرف بعد ذلك ببرنامج IBM's IMS.

النموذج الهرمي شبيه بالشجرة المقلوبة Tree Like Structure أو الخريطة التنظيمية التقليدية ولذلك يسمى أيضا بالنموذج الشجري الذي يبدأ بالجذر Root والسجل العلوي بالعائل الذي يتصل بسجلات أدنى تسمى Child.

يتميز النموذج الهرمي بسرعة المعالجة التشغيلية والقدرة على معاملة قواعد البيانات الكبيرة جدا. كما أنه يقدم إجراءات استرجاع وحماية جيدة، بالإضافة إلى إمكانية استخدامه لنظام الخط المفتوح من خلال شبكة اتصالات البيانات.

لكن من عيوب هذا النموذج هو التعقيد الشديد في بناء قاعدة البيانات التي تتطلب أشهر عديدة، والصعوبة البالغة في إجراء التغييرات والتعديلات. وفيما يلي صورة لنموذج قاعدة البيانات الهرمية.

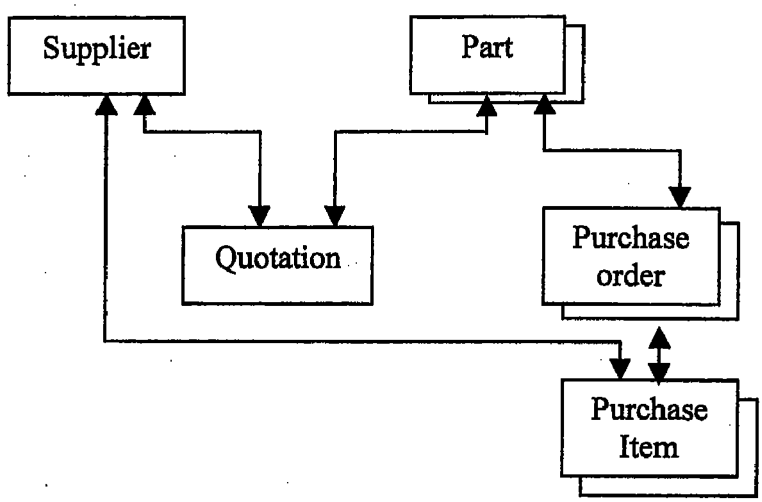



**شكل رقم (57) النموذج الهرمي لقاعدة البيانات**

## 2- النموذج الشبكي Network Model:

يتغلب النموذج الشبكي على معوقات التكوين الهرمي الذي لا يسمح للإبن أن يكون له أكثر من عائلة واحدة. ونظام Total هو مثال لنموذج شبكي إلى جانب نظام (IMS) حيث يمثلان حوالي 40% من نظم إدارة قواعد البيانات المستخدمة مع أجهزة الكومبيوتر الكبيرة.

وتتميز هذه النظم بأنها عالية الكفاءة وتقتصد في مساحة التخزين اللازمة ويمثل الشكل رقم ( 58) النموذج الشبكي لقاعدة البيانات




**شكل رقم (58 ) النموذج الشبكي لقاعدة البيانات**

## 2- النموذج العلائقي The Relational Model:

يعتمد النموذج العلائقي على بنية جدولية تتشكل من بعدين رئيسيين هما الصفوف والأعمدة. تمثل الصفوف سجلات الملف. وتمثل الأعمدة مجموعة من الحقول التي تشكل كل سجل.

في بعض الأحيان يستخدم مصطلح Tubles للإشارة إلى الصفوف Rows. ومصطلح Attributes للإشارة إلى الأعمدة Columns.

أما العنصر الأهم في الجدول فهو العلاقات Relations التي تربط المكونات في الجدول الواحد، أو السجلات في عدة جداول وتميل الشكل التالي صورة لجدول يتكون من أربعة أعمدة وسبعة صفوف.

| | Attribute 1 | Attribute 2 | Attribute 3 | Attribute 4 |
|---|---|---|---|---|
| | ID | Name | Age | Sex |
| Tuble 1 | | | | |
| Tuble 2 | | | | |
| Tuble 3 | | | | |
| Tuble 4 | | | | |
| tuble 5 | | | | |
| Tuble 6 | | | | |
| Tuble 7 | | | | |

في الجدول العلائقي توجد عدة أنواع من العلاقات التي تعتمد على عاملين مهمين هما:

**الاعتمادية الوظيفية Functional Dependencien والمفتاح Key.**

فيما يخص الاعتمادية فإنها تشير إلى العلاقات بين الحقول وخصائصها (Attribute)، خاصة إذا علمنا أن القيمة المعطاة لحقل تعطي قيمة أخرى لحقل ثاني.

أما المفتاح هو حقل أو مجموعة حقول تقوم بتحديد كل سجل بمفرده، وبذلك فإن لكل علاقة مفتاح واحد (أي حقل بصفة محددة).

تتميز قواعد البيانات العلائقية بأنها أعظم مرونة وأقل تعقيد، وأكثر صداقة للمستفيد مع النماذج الأخرى لقواعد البيانات ولنظم وبرامج إدارتها.

# المبحث الثالث

# تصميم مراقبات قاعدة البيانات

ينظر محلل النظم في اختيار التقنيات الضرورية لمراقبة قاعدة البيانات إلى جانب تصميم القواعد وإجراءات العمل المفيدة لتوفير الحماية الضرورية لقاعدة البيانات.

من التقنيات المستخدمة في الرقابة على قاعدة البيانات:

**1-التحميل الإضافي لبيانات المعاملات Transaction Logging:**

يحدث في حالات خاصة تدمير واسع للملفات نظم المعالجة الفورية ( الخط المفتوح) بسبب عطل في الأجهزة Hardware، البرامجيات Software، أو ربما لفشل المستفيد النهائي في التعاطي مع النظام.

لحل هذه المشكلة تستخدم نظم التشغيل المنظورة ونظم إدارة قواعد البيانات أسلوب التحميل الإضافي.

التحميل الإضافي أو ما يصطلح على تسميته Logging هو برنامج خاص يوجد في نظام التشغيل أو برنامج نظام إدارة قواعد البيانات يقوم بالنسخ الآلي المباشر للسجلات القديمة والجديدة بالإضافة إلى سجلات المعاملات مع كل الإضافات اليومية التي يجريها المستفيد.

**2-الإدخال الأمين للبيانات Access Security:**

النوع الثاني من مراقبات قاعدة البيانات يرتكز على حماية قاعدة البيانات أثناء عملية إدخال البيانات. وتشمل مراقبة الإدخال تعيين المستفيدين الذين لهم الحق في استخدام القاعدة وفي الدخول إلى مواردها، والطريقة التي يجب استخدامها، ويستطيع

محلل النظم عند توصيفه لمخطط قاعدة البيانات Schema أن يحدد كل مستفيد ونـوع الدخول المسموح به ودرجة الصلاحية المتوفرة له.

وقد يستخدم محلل النظم عدة وسائل لتحقيق هذا الغرض نذكر منها اعتمــاد كلمة المرور Password وتنظيم نوع من الحمايــة الداخليــة لمســتويات متعــددة وتصاعدية من الأمن والحماية الذاتية.

## 3- قواعد البيانات الضلية Mirror Database:

تتكون قواعد البيانات المسماة Mirror Data مــن قــاعدتين للبيانــات في نظامين مختلفين من نظم الكومبيوتر. توضع قاعدة البيانات الأولى في النظام الرئيســي الذي يستخدم بصورة مستمرة من قبل المستفيدين ويستخدم فيها برامج التطبيقات.

وتوضع قاعدة البيانات الثانية (القاعدة المرآة) في نظام كومبيوتر آخر. وتعتــبر شركة Tandem Computer أول شركة تجارية تتبع قواعد البيانات الظلية لأغــراض المعالجة الفورية وفي الوقت الحقيقي أو للتطبيقات التي يتطلب وجود قواعــد بيانــات تتصفه بدرجة عالية جدا من الكفاءة والموثوقية.

# المبحث الرابع
# تطبيـــــع البيانــــات

عندما ينتهي محلل النظم من إعداد جداول قاعدة البيانات العلائقية، وتعيــــين السجلات والحقول التي يتكون منها كل سجل وخصائص كل حقل تبدأ عملية تطبيع وتوكيد البيانات المعروفة بمصطلح Normalization .

التطبيع هو التكنيك الذي يستخدمه محلل النظم ومصمم قـــاعدة البيانـــات للتأكد من أن التصميم المنطقي الذي وضع كان صحيحا ومثاليا.

بتعبير آخر، نعني بالتطبيع العملية النظامية التي تستهدف تنظيم البيانات بشكل جدولي مما ينتج عن ذلك عدة جداول للبيانات.

لعملية التطبيع أهداف جوهرية نذكر أهمها:

1- التأكد من أن كل جدول، وكل خلية للعمود/ الصف تمثل قيمة مفردة ومـــن دون أي تكرار للقيم.

2- للتقليل من البيانات الفائضة والمسهبة Redundant Data مما يؤدي إلى توفير المساحة المطلوبة للتخزين وتخفيض تكلفة المعالجة والتحديث والاســـتعلام إلى غير ذلك من أنشطة المعالجة الضرورية لقاعدة البيانات.

تنفذ عملية التطبيع من خلال عدة مستويات هي:

**المستوى الاول First Normal From**

من المفيد في المستوى الأول لتطبيع البيانات كالعمل علـــى تقليـــل المجـــاميع المتكررة Repeating Groups إلى أدنى مستوى ممكن.

وعندما ينتج محلل ومصمم النظم من تحقيق هذا الهدف يكون بالتـــأكيد قـــد انتهى من تنفيذ المستوى الأول لعملية تطبيع البيانات.

**ويوضح الشكل التالي المستوى الاول للتطبيع**

| EMPLOYEE | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Employee-No. | Dept-Number | Employee-name | Job-Code | Job-Title | Location | Hours-Worked |
| 120 | 01 | Abril | 1 | Accountant | New Orleans | 37 |
| 120 | 08 | Abril | 1 | Accountant | Los Angeles | 12 |
| 121 | 01 | Bayer | 1 | Accountant | New Orleans | 45 |
| 121 | 08 | Bayer | 1 | Accountant | Los Angles | 21 |
| 121 | 12 | Bayer | 1 | Accountant | New York | 107 |
| 270 | 08 | Bordeaux | 2 | Supervisor | Los Angeles | 10 |
| 270 | 12 | Bordeaux | 2 | Supervisor | New York | 78 |
| 273 | 01 | Wolbrette | 3 | Manager | New Orleans | 22 |
| 274 | 12 | Scanlon | 2 | Supervisor | New York | 41 |
| 279 | 01 | Richards | 1 | Accountant | New Orleans | 27 |
| 279 | 08 | Richards | 1 | Accountant | New York | 51 |

## المستوى الثاني Second Normal Form:

في هذا المستوى يقوم المحلل بتقسيم البيانات إلى أكثر من جـــدول وبحيــث تعتمد البيانات والجداول الجديدة على مفتاح رئيسي Primary Key غـــير مكـــرر ويوضح الشكل التالي عملية التطبيع في المستوى الثاني. في هذا الشكل يلاحظ أن كـل من اسم العامل، رمز الوظيفة، واسم الوظيفة قد تم تعيينه من خلال رقم العــامل. بنفس الاتجاه فإن تاريخ إتمام المشروع قد تم تعيينه منفردا بواســطة رقــم المشــروع. وبالتالي نستطيع أن نستنتج أن بالإمكان تقسيم جدول العاملين إلى ثلاثة جداول تقلـل إلى حد كبير حالات التكرار التي تظهر في البيانات:

| Employee-No. | Employee- name | Job-Code | Job-Title |
|---|---|---|---|
| 120 | Abril | 1 | Accountant |
| 121 | Bayer | 1 | Accountant |
| 270 | Boudreaux | 2 | Supervisor |
| 273 | Wolbrette | 3 | Manager |
| 274 | Scanlon | 2 | Supervisor |
| 272 | Richards | 1 | Accountant |
| 301 | Daly | 1 | Accountant |
| 306 | Magrew | 3 | Manager |

DEP

| Dept-Number | Location |
|---|---|
| 01 | New Orleans |
| 08 | Los Angeles |
| 12 | New York |

HOURS

| Employee- Number | Dept-Number | Hours-Worked |
|---|---|---|
| 120 | 01 | 37 |
| 120 | 08 | 12 |
| 121 | 01 | 45 |
| 121 | 08 | 21 |
| 121 | 12 | 107 |
| 270 | 08 | 10 |
| 270 | 12 | 78 |
| 273 | 01 | 22 |
| 274 | 12 | 41 |
| 279 | 01 | 27 |
| 279 | 08 | 20 |

تفيد عملية التطبيع الثانية في تقليل تكرار البيانات وبالتالي الاستفادة من المساحة التخزينية المتاحة بالإضافة إلى سهولة الحصول على المعلومات قياسا بالمستوى الأول.

فضلا عن ذلك، يستطيع المستفيد تحديث البيانات بسهولة أكبر فمثلا أي تغيير في القسم التشغيلي لا يتطلب سوى تغيير اسم المكان في جدول واحد. ومن المهم عدم فقدان أي معلومات في عملية تقسيم البيانات من المستوى الأول إلى المستوى الثاني.

**المستوى الثالث Third Normal Form:**

بعد الانتهاء من تطبيع البيانات في المستوى الثاني من الممكن التقدم خطوة أخرى في سياق تقليل التكرار وبالذات للبيانات التي لا تتطلب مفتاحا رئيسيا.

وفي اللحظة التي يتم بها إنجاز هذه الخطوة المهمة يكون المحلل قد استوفى شروط الوصول إلى المستوى الثالث. في الشكل السابق عنوان العمل Job-Title يعتمد على Job-Code ،لذلك لا توجد ضرورة لتخزين Job-Title أكثر من مرة.

وبالتالي نستطيع أن تقلل من تكرار Job-Title من خلال بناء جـــدول بالوظـــائف الجديدة.

الجدول التالي يقدم بيانات من الجدولين السابقين لينتج عن ذلـــك بيانـــات المستوى الثالث من عملية التطبيع والتوكيد.

EMPLOYEE

| Employee-Number | Employee-Name | Job-Code |
|---|---|---|
| 120 | Abriel | 1 |
| 121 | Bayer | 1 |
| 270 | Boudreaux | 2 |
| 273 | Wolbrette | 3 |
| 274 | Scanlon | 2 |
| 279 | Richards | 1 |
| 301 | Daly | 1 |
| 306 | Magrew | 3 |

JOBS

| Job-Code | Job-Title |
|---|---|
| 1 | Accountant |
| 2 | Supervisor |
| 3 | Manager |

DEPT

| Dept-Number | Location |
|---|---|
| 01 | New Orleans |
| 08 | Los Angeles |
| 12 | New York |

HOURS

| Employee-Number | Dept-Number | Hours-Worked |
|---|---|---|
| 120 | 01 | 37 |
| 120 | 08 | 12 |
| 121 | 01 | 45 |
| 121 | 08 | 21 |
| 121 | 12 | 107 |
| 270 | 08 | 10 |
| 270 | 12 | 78 |
| 273 | 01 | 22 |
| 274 | 12 | 41 |
| 279 | 01 | 27 |
| 279 | 08 | 20 |

## المستوى الرابع والخامس Fourth and Fifth Normal Forms:

لا توجد حاجة للمستوى الرابع والخامس إلا في حالات ضرورية وخاصة إذ عادة يكتفي محلل ومصمم النظم بإجراء عملية التطبيع والتوكيد للبيانات في المستويات الثلاثة الأولى فقط.

تهتم هذه المستويات بعنصر البيانات الذي يرتبط بقيم متعددة لعنصر بيانات آخر. في الشكل التالي يلاحظ أن جدول Employee-Dep-Task هو في المستوى الثالث للتطبيع لكن نفس الواجبات الثلاثة تطلب من قبل كل عامل Employee ولكل مشروع Project وهذا هو الإسهاب بعينه. بتجزئة Employee-Dep-Task إلى جدولين الأول جدول بإسم Employee-Dep والثاني جدول بإسم Employee-Task سوف يستطيع المحلل من تقليل الإفاضة والإسهاب في البيانات الموجودة بجدول واحد.

| EMPLOYEE-DEPT-TASK | | |
|---|---|---|
| Employee-Number | Dept-Number | Task |
| 120 | 01 | Analyze |
| 120 | 01 | Process |
| 120 | 01 | Document |
| 120 | 08 | Analyze |
| 120 | 08 | Process |
| 120 | 08 | Document |

The following pair of tables are in Fourth Normal Form

EMPLOYEE-DEPT

| Employee-Num. | Dept-Number |
|---|---|
| 120 | 01 |
| 120 | 08 |

EMPLOYEE-TASK

| Employee-Number | Task |
|---|---|
| 120 | Analyze |
| 120 | Process |
| 120 | Document |

# المبحث الخامس
# قواعد البيانات الموزعة

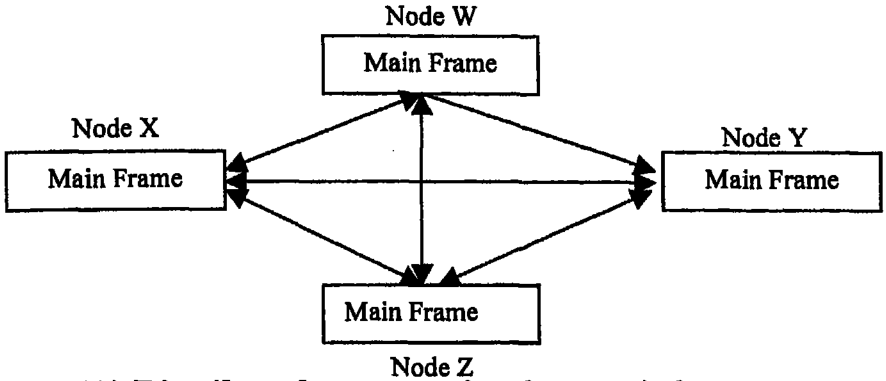
كان لتطور نظم الحاسوب وشبكات الاتصالات وانخفاض تكلفة عتاد تكنولوجيا المعلومات، فضلا عن عوامل مهمة أخرى تتعلق بشدة المنافسة والتغير الهيكلي المتسارع في بيئة الأمثال أن ظهرت نظم المعالجة الموزعة (المنتشرة) وقواعد البيانات المرتبطة بها.

نظم المعالجة وقواعد البيانات الموزعة تستند اليوم على بنية من نظم الكومبيوتر Minicomputer و Microcomputer الموجهة نحو المستفيد النهائي ومن أجل خدمة أنشطة وعمليات فروع ومراكز المنظمة الموزعة جغرافيا والمتباعدة مكانيا على أسس ومعايير مختلفة.

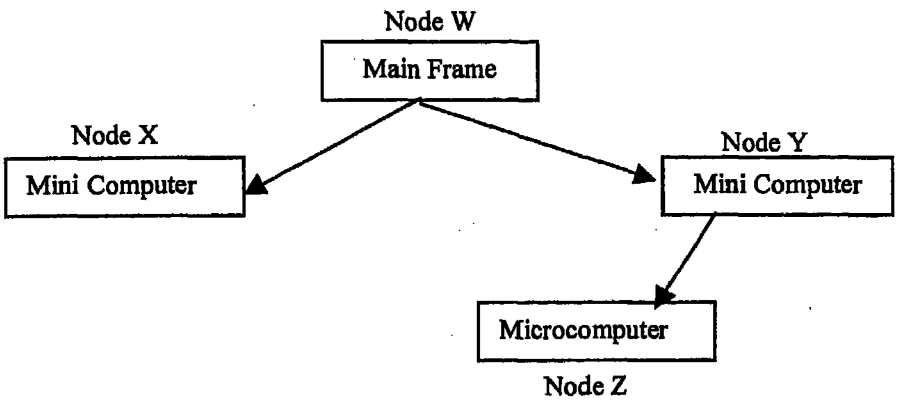
هذا التوزيع المنتشر وبراجميات الكومبيوتر بهدف تشغيل أنشطة المنظمة ومعالجة معاملتها المحلية وخزنها في قواعد بيانات متعددة وحسب حاجات كل منظمة، مركز، أو فرع يدعى بالمعالجة الموزعة distributed Processing .

إذن ترتبط المعالجة الموزعة تقنيا ووظيفيا بنظم قواعد البيانات الموزعة التي تعني وجود عدة قواعد للبيانات تتواجد في فروع ومراكز متباعدة ولكنها موجودة دائما حول مركز للعمليات المحلية.

ويحصل أن ترتبط قواعد البيانات الموزعة (المنتشرة) مع بعضها وبطريقة تمكن المستفيد من الدخول إلى ملفاتها وذلك عن طريق الاستفادة من التسهيلات التقنية والوظيفية التي يتيحها نظم إدارة قواعد البيانات الموزعة (DDBMS). أما من حيث بنية النظم الموزعة وقواعد بياناتها فمن الممكن أن تحتوي هذه البنية على نظم متنوعة من عتاد الكومبيوتر Mainframe , Minicomputer , Microcomputer وبالطريقة التي تظهر في نفس الشكل أيضا:

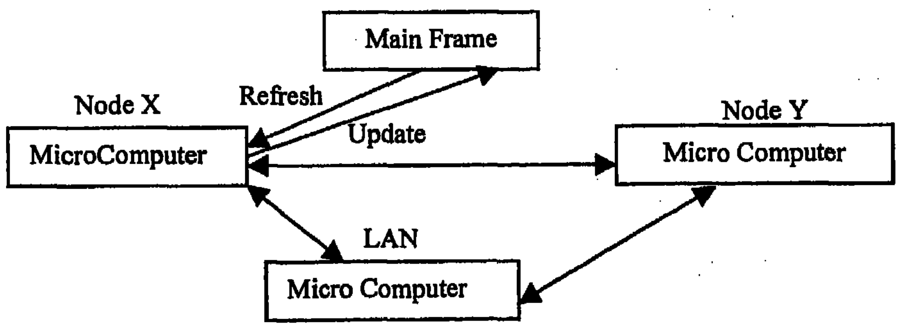



**(A) Distributed system using four mainframes**




**(B) Distribution system using a mainframe, two minicomputers, and a micro computer.**

**(C)**




**شكل رقم (59 ) الأنواع المختلفة من النظم الموزعة**

من البديهي القول بخصوص طبيعة عمل قواعد البيانات الموزعة وبرامج إدارتها أن عمل قواعد البيانات الموزعة يتصف بالتعقيد والتغير المستمر بسبب الحاجة الموضوعية لمواجهة تحديات تقنية هامة عند التشغيل من ناحية ولمواجهة متطلبات الإدارة في الرقابة والسيطرة النوعية الداخلية من ناحية أخرى.

فضلا عن ذلك، تتطلب نظم قواعد البيانات الموزعة توفر قدرات مهنية وفنية عالية مع خبرات ودراية واسعة في الصيانة والحماية قد لا تكون متاحة في المنظمات غير المتخصصة في مجال صناعة تقنيات المعلومات.

وفي معظم الأحيان ، لا يوجد أمام بعض المنظمات من خيار حتى ولو كانت تقتصر إلى الخبرات اللازمة لإدارة نظم قواعد البيانات الموزعة وذلك بسبب طبيعة عمل هذه المنظمات وبصورة خاصة البنوك، شركات الاستثمار، شركات التأمين، وشركات الخدمات المالية التي تحتاج إلى منظم قواعد بيانات موزعة لكي تستطيع أن تعمل بكفاءة وفعالية في حقل نشاطها الرئيسي.

# المبحث السادس

# تصميم شبكات الاتصال

## 1- مفهوم شبكة الاتصال:

الاستثمار في مجال تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها في مجالات الأعمال المختلفة يتطلب توجيه الموارد نحو شبكة الاتصال التي تربط نظم معالجة العمليات بنظم إدارة قواعد البيانات وبنقاط الخدمة المباشرة للمستفيد النهائي.

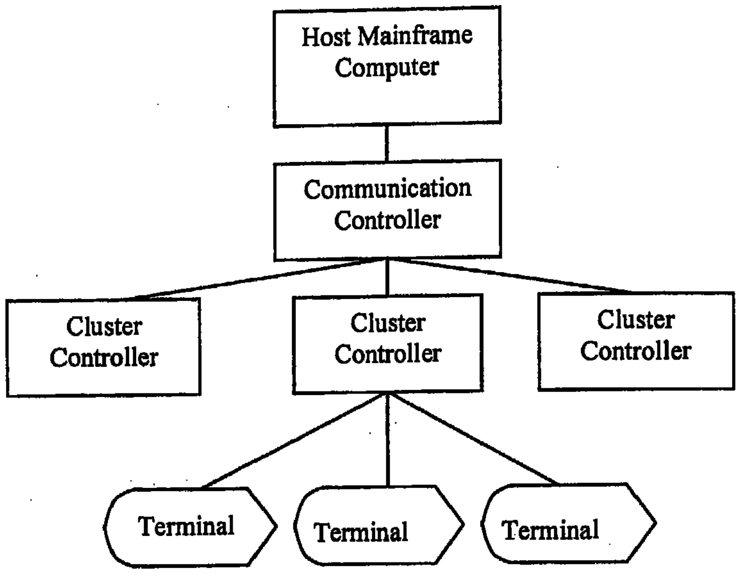
كما أن الاستثمار في تكنولوجيا برامج الاتصالات له فوائد جمة أقلها أن معظم نظم المعلومات المحوسبة هي اليوم ذات بنية شبكية موزعة وبالتالي تتطلب وجود شبكة فعالة وذات تقنية عالية من الاتصالات.

شبكات الاتصالات تبدأ من أبسط أنواع الربط بين أجهزة الميكروكمبيوتر إلى أكثر شبكات الاتصالات تعقيدا مثل شبكات الربط المحلي لأجهزة الميكروكمبيوتر Local Area Network (LAN) وانتهاءا بالشبكات الدولية المعقدة.

بدئت تكنولوجيا شبكات الاتصالات على يد شركة IBM التي استخدمت لأول مرة نظم الكمبيوتر الكبيرة الحجم Main Frame وذلك قبل انبثاق أجهزة الميكروكمبيوتر. وتوجد في الوقت الحاضر أكثر من 4.000.000 محطة طرفية Terminal ترتبط بأكثر من 10.000جهاز كومبيوتر من نوع MainFrame. ويوضح الشكل التالي مخطط لشبكة اتصالات باستخدام نظم Mainframe لشركة IBM.

وكما ذكرنا من قبل فإن اتصالات البيانات قد تكون من خلال الأسلاك أو من نوع الكيبلات المحورية التي تتميز باتساع نطاق ذبذباتها وسرعتها العالية.

ومن أفضل خطوط الاتصال هي كيبلات الأليـــاف الضوئيـــة. وتســـتطيع أجـــهزة الحاسوب الحديثة من إرسال رسائل بشكل نبضات كهربائية عبر كيبلات نحاســـية أو عبر كيبل من ألياف ضوئية بواسطة نبضات ضوئية.




**شكل رقم (60) شبكة اتصالات باستخدام نظم Main Frame**

لعرض الإشارات في نظام الاتصالات توجد طريقتان ( الإشارات التناظريـــــة Analog) والرقمية (Digital).

الإشارات القياسية تنطلق على شكل موجات متصلة ذات تغيرات غير حـــادة مثل الموجات الصوتية والذبذبات .

وتستخدم في الاتصالات الهاتفية، أما الإشارات الرقمية فهي إشارات متقطعـة ذات تغيرات حادة تنتج بالتحكم في تغيرات الجهد في دائرة إلكترونية.

ويعبر عن فرق الجهد الإيجابي بالقيمة العددية (1) أما في حالة غياب الجهد فإن القيمة تكون صفرا.

**أما الوسائط اللاسلكية للاتصالات فتتكون من:**

أ- الميكرويف Microwave وهي أجهزة تستخدم لبث الصوت والمعلومات عبر الأثير والموجات الإلكترومغناطيسية مع استخدام محطات تقوية تلتقط هذه الموجات ثم تعيد بثها بعد تقويتها بما يسمح بنقلها إلى مسافات بعيدة.

والميكرويف عبارة عن موجات قصيرة ذات نطاق ترددي واسع ويتميز بالسعة الكبيرة والسرعة الفائقة في حمل ونقل المعلومات.

ب- الأقمار الصناعية التي تستخدم محطات أرضية لبث وتوزيع والتقاط البيانات والمعلومات الصوتية والمرئية عبر الأثير، وبالطبع فإن السعة والسرعة تفوق في هذا النوع من الوسائط الأخرى.

تستخدم في شبكات الاتصال أجهزة التعديل Modem (اختصار لأجهزة التعديل واعادة التعديل) أي تحويل الإشارات الرقمية إلى تناظرية وبالعكس.

هذا وتوجد عدة أنواع من المودمات هي المودم الفاكس، مودم الجيب المحمول، المودمات اللاسلكية التي تستخدم التقنية الخلوية وتقنية الراديو، والمودم الخلوي المستخدم في تقنية الهاتف الخلوي، والمودم الراديوي.

وفي مجال الحاسبات، نجد أن أجهزة المودم تكون مصاحبة لنظم التعامل على الخط المفتوح حيث يتم الاتصال بين الوحدات الطرفية الذكية والحاسوب أو بين الأجهزة الحاسوبية الأخرى عبر الهاتف.

مع ملاحظة أنه يمكن الربط بين أكثر من وحدة طرفية والمودم وذلك عبر جهاز وسيط يسمى المازج.

## 2-أنواع شبكات اتصالات البيانات

**Types of Telecommunication Networks :**

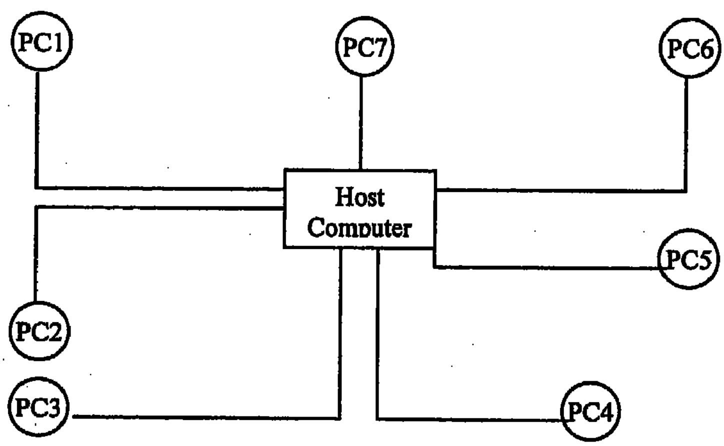
توجد ثلاثة أنواع من شبكات اتصالات البيانات هي:

**2: 1 الشبكة النجمية Star Network:**

تتألف الشبكة النجمية من كمبيوتر مضيف مرتبط مع عـــدد مـــن أجـــهزة الكومبيوتر الصغيرة، أو المحطات الطرفية.

وتفيد الشبكة في تنفيذ الأعمال بالأسلوب المركزي حيث أن كل اتصـــال ومعالجة للبيانات يجب أن يمر من خلال الكومبيوتر المضيف.

ولذلك فإن كل شيء في الشبكة يتوقف على نجاح الكمبيوتـــر المركـــزي في عمله كما هو واضح في الشكل التالـــي.



**من ميزات الشبكة النجمية:**

1- لا يؤثر عطل اي جهاز في الشبكة على عملها باستثناء عطل الخادم.

2- سهولة تراسل المعلومات وتحديثها كونها موجودة في جهاز واحد.

3- إمكانية استخدام خطوط الهاتف المتصلة بالمقسم في حالة توافر المواصفات المطلوبة.

4- تستخدم في حالة تمديدات الحواسيب المتوسطة والحواسيب الشخصية.

5- تسهل مركزية إدارة الشبكة لاستخدام وتحديد صلاحيات كل محطة حسب الحاجة.

ومن عيوب هذه الشبكة انخفاض درجة الاعتماد عليها بسبب مخاطر عطل الكومبيوتر المضيف المركزي، وطول فترة الانتظار الناتج من عدم إمكانية إنجاز أكثر من اتصال في نفس الوقت. ومن محددات الشبكة النجمية أيضا ارتفاع التكاليف وعطل الشبكة عندما يعطل الخادم (المضيف).

**2:2 – الشكل الحلقية Ring Network:**

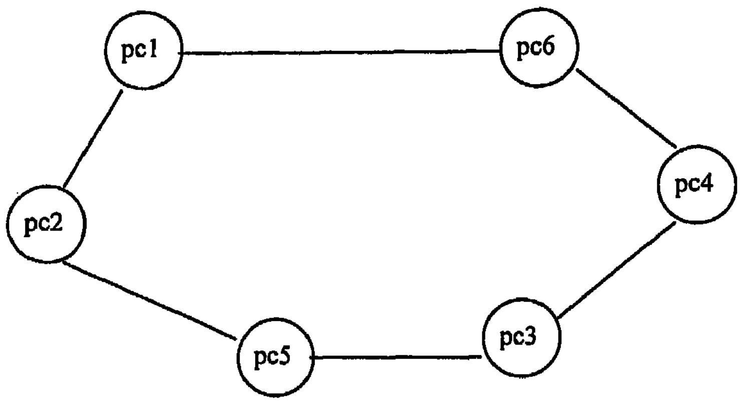
لا تستخدم هذه الشبكة على كمبيوتر مضيف (مركزي) كما لا تتعطل بالضرورة عند فشل الأجهزة الأخرى. كل كمبيوتر له تطبيقاته المستقلة عن غيره من نظم الكومبيوتر الأخرى.

الشبكة الحلقية بقنوات اتصالاتها (Optical Fiber, Cable, Wire) تشكل في الواقع دائرة مغلقة.

ولذلك تسمى أيضا Loop Network الاتصال في الشبكات الحلقية قد يكون في اتجاه واحد فقط أو قد يكون اتصالا مزدوجا وفي الاتجاهين.

ويتم تنسيق الاتصالات من خلال بروتوكول علاقة المرور الذي يتم بواسطته تحديد الجهاز المسموح له بنقل المعلومات عبر الشبكة في الوقت الواحد.

الشكل التالي يمثل نمط شبكة الاتصالات الحلقية:




**شكل رقم (61 ) شبكة اتصالات البيانات الحلقية:**

تمتاز الشبكة الحلقية بما يلي:

1- قلة التكلفة لوجود خط رئيسي واحد على شكل حلقة.

2- غير محدودة بمساحة جغرافية.

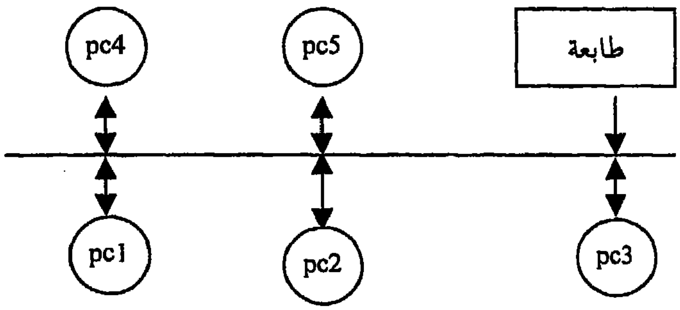
3- سرعة نقل المعلومات كبيرة جدا.

4- يمكن إضافة أجهزة أخرى على الشبكة بسهولة وبدون تخطيط مسبق.

5- سهولة إدارتها مع ملاحظة الحاجة لبرمجيات إضافية في الشبكة الخطية.

## 3:2 – الشبكة الخطية BUS

في هذه الشبكة لا يوجد كمبيوتر مركزي للسيطرة على الشبكة. ولذلـــك إذا تعطل جهاز من أجهزة الشبكة لا تتعطل الأجهزة الأخرى بـــــالضرورة. وتســـتخدم للشبكات المحلية. كما أن الإيعازات تنتقل بالاتجاهين لكل الأجهزة كما هو واضـــح في الشكل التالي:




**شكل رقم(61) الشبكة الخطية Bus**

وتستخدم هذه الشبكة بروتوكولا خاصا للسيطرة على مرور المعلومـــــات في بنية الشبكة وبطريقة تساعد أي جهاز في الاستفادة من خدماتها إذا كانت الشبكة غـير مشغولة.

وهناك نوعان من البروتوكولات: البروتوكول الأول يسمى بروتوكول منـــع التصادم حيث يضمن قيام جهاز واحد بنقل المعلومات عبر الشبكة في الوقت الواحـــد. وبروتوكول اكتشاف التصادم الذي يفيد عندما يبدأ أكثر من جهاز في نفس الوقـــت بإرسال البيانات عندئذ يحدث تشويش خاص يمنع الإرسال ومن ثم يتم تحديد الأسـبقية من الأجهزة.

تتميز هذه الشبكة بالبساطة والمرونة والقدرة على التطور والتشـــعب بحيـــث تصبح ذات بنية شجرية Tree Topology .كما تتميز بقلة التكلفة وبســـــهولة إدارة

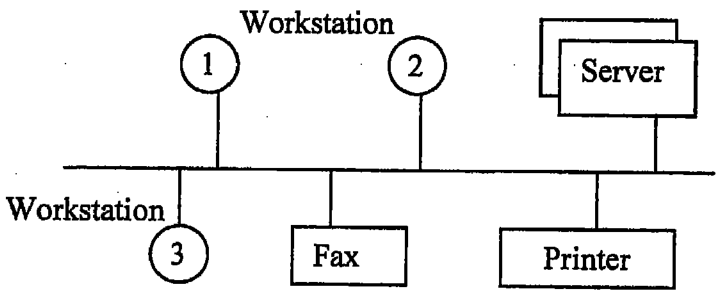
الشبكة كما تتمتع جميع الأجهزة بمستوى وصول متساوي حيث يمكن أن تعمل دون الحاجة لوجود خادم مستقل من محددات الشبكة وهو قصر المساحة المغطاة وتعطلها في حالى حدوث قطع في الكيبل ويكون تحديد هذا العطل بالغ الصعوبة في الشبكات الخطية الكبيرة.

## 3-شبكة الاتصال المحلي Local Area Networks:

تقوم هذه الشبكة بربط نظم الكمبيوتر (PCS) وأجهزة أخرى في مجال محلي محدد مثل طابق في بناية أو نطاق جغرافي معين. تستخدم الشبكة LAN بصورة واسعة في أنشطة الأعمال الصغيرة أو في أقسام منظمات الأعمال الكبيرة وتساعد الشبكة في إشراك العاملين بالأجهزة والبيانات والبرامج وتعمل على تحقيق عمل جماعي أكثر كفاءة وفعالية.

تتكون شبكة الاتصال المحلية من كومبيوتر وضيف رئيسي MainServer يقوم بالتحكم في البرامج، وفي مرور المعلومات وتنظيمها ومحطات العمل Work Stations التي تتصل بالشبكة والأجهزة الملحقة مثل الطابعات والراسمات بالإضافة إلى قنوات الاتصالات من كابلات وغيرها.

ويوضح الشكل رقم (62) نموذج بسيط لشبكة الاتصال المحلي:




**شكل رقم (63 ) شبكة الاتصال المحلي LAN**

**تنقسم الشبكة LAN إلى ثلاثة عائلات:**

أ- العائلة الأولى ممثلة بحاسوب كبير Main Frame ويعمل بنظـــام التشـــغيل VM/S.

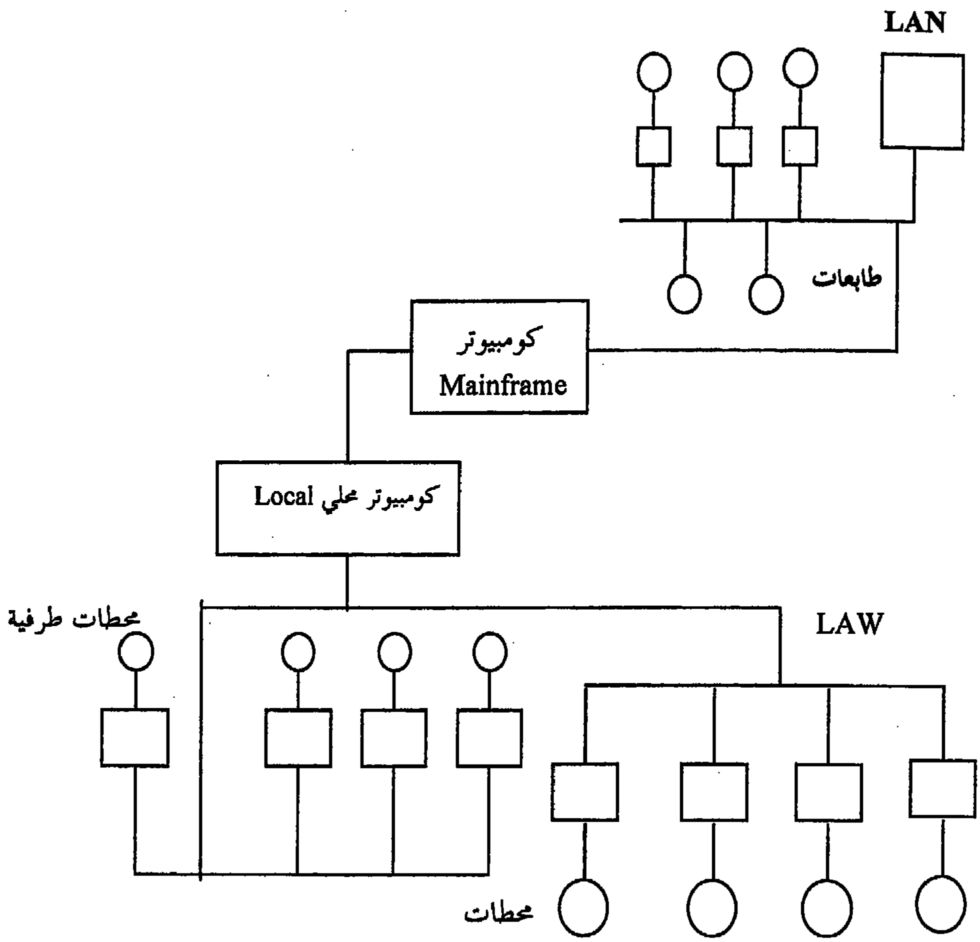
ب- العائلة الثانية ممثلة بأجهزة متوسطة الطراز A3/36.

ج- العائلة الثالثة عبارة عن أجهزة PCS تعمل على نظام التشغيل DOS ويمكـن توصيل العائلات الثلاثة على شبكة محلية وبعدة برامج حسب احتياجاتها.

## 4- شبكة المنطقة الواسعة Wide Area Network (WAN):

وهي شبكات البيانات العامة التي تضيف قيمة من خلال نقل البيانات وتمكـن الدخول إلى برامج وقواعد البيانات التجارية بالإضافة إلى خدمات الاتصال الأخـرى. وتتصف هذه الشبكة بتقنية معلوماتية معقدة ومتشابكة ويمثل الشـــكل رقـم (64 ) شبكة الاتصال WAW.

تقوم هذه الشبكة بإرسال البيانات بين أجهزة الحاسوب في حـــدث مختلفـة وحتى أقطار مختلفة. كما تقدم خدمات اتصال إلكتروني بين أجهزة الكمبيوتر المختلفـة ومن خلال وجود الكمبيوتر المضيف. ومن الخدمات الأخرى الشائعة للشبكة خدمات البريد الإلكتروني، الدخول إلى أسواق الأوراق المالية وقواعد البيانات العامة والبنـــوك الإلكترونية للمعلومات باختصار توفر هذه الشبكات إمكانيات هائلة لنظم المعلومـات المحوسبة وبخاصة في منظمات الأعمال الكبيرة للوصـــول إلى مـــوارد البيانـــات مـــن مصادرها الخارجية ومن بيئة الأعمال.




**شكل رقم(65) شبكة الاتصال WAN**

## 5-شبكة منطقة العواصم Micropolitan Area (MAN) Network:

تعتبر شبكة منطقة العواصم شكلا موسعا لشبكة المنطقة المحلية LAN وتستخدم نفس التكنولوجيا حيث أنها تقوم بتغطية منطقة جغرافية واسعة لتصل إلى عدة مدن صغيرة.

ويتم الاستعانة ببيوت خبرة متخصصة لتكوين هذا النمط من الشبكات وخاصة عندما تكون مجموعة الشبكات المحلية ذات نظم تشغيل متباينة إذ يتطلب الأمر إجراء توصيلات عبر جسر Bridge لكي تتمكن هذه الشبكات من التراسل واستثمار الموارد المتاحة لديها من المعلومات والبيانات.

## 6-شبكة الإنترنت Internet Networks:

الشبكات المتداخلة تضم كما هائلا من الشبكات المحلية والإقليمية الواسعة التي تحتوي على أجهزة مختلفة في مكوناتها ونظمها التشغيلية وطرق مخاطبتها وأفضل مثال عليها شبكة الإنترنت.

الإنترنت عبارة عن شبكة كونية للمعلومات تضم حزم كبيرة من الشبكات المحوسبة الموزعة في مختلف أنحاء المعمورة. وهي بحق شبكة الشبكات المحوسبة في العالم التي يرتبط بها عشرات الملايين من البشر.

تحتوي شبكة الإنترنت بالإضافة إلى حزم الشبكات المحلية إلى عدة ملايين من الحاسبات المضيفة Hostcomputers التي ترتبط بقنوات اتصال مثل الكيبلات، أو الألياف الضوئية. وترتبط الشبكة بالأقمار الصناعية وبدونها لا تعمل هذه الشبكة على هذا المستوى من الكفاءة والفعالية.

لقد تطورت شبكة الإنترنت في ضوء الحاجة إلى ربط أي طريقة تتخاطب فيها الشبكات المحلية مع بعضها البعض. وقد تم ذلك باستخدام أجهزة تسمى بوابات عبور لتوفير هذا التخاطب حيث تقوم بتزويد الترجمة اللازمة لكل من الأجهزة والبراجيات.

إن الجزء الأهم والأكثر نموا في شبكة الإنترنت هو (WWW) والتي تعرف اختصارا (Web). تحتوي الـ (Web) على معلومات معروضة في تنسيقات نصية وبيانية وفيديوية وسمعية، ويتم تخزين مواقعها في التنسيق HTML ). لغة ترميز النصوص التشعبية) التي تدعم ارتباطات إلى مواقع أخرى والانتقال من صفحة إلى أخرى بسهولة.

**تقدم شبكة الإنترنت خدمات أساسية نذكر منها ما يلي:**

1- خدمة البريد الإلكتروني E-MAIL.

2- تكوين مجموعات الأخبار NEWSGROUP.

3- استخدام بروتوكول نقل الملفات (FTB).

4- توفير الاتصال ونقل المعلومات ونشر البيانات.

5- عقد الاجتماعات من خلال شبكة الإنترنت.

6- خدمات الدعاية والاعلان والخدمات التجارية والنشر الآلي.

7- تقدم شبكة الانترنت خدمات المساعدة نحو بعد، والتعليم والبحث بالاضافة الى الالعاب عبر Freeware , shareware.

وتستخدم في شبكة الانترنت برامج خاصة للبحث وتصفح المعلومات من أهمها برامج Netscape برنامج Mosaic وبرامج Explorerوغيرها.

# الفصل السادس

# طرق تحليل وتصميم وتطوير نظم المعلومات الإدارية

# الفصل السادس

# طرق تحليل وتصميم وتطوير نظم المعلومات الإدارية

## المبحث الأول

## استخدام النمذجة في تحليل وتصميم وتطوير نظم المعلومات الإدارية

### 1. مفهوم النمذجة: Prototyping

تفيد النمذجة Prototyping في تكوين صورة أولية عن النظام النهائي. It is a shell of the final system. ولذلك فإن نظام المعلومات بصورته النهائية إما أن يبنى من خلال استخدام النمذجة وتطوير النموذج، أو أن يطور نظام المعلومات لاحقا إستناداً على موديل النظام في النمذجة.

إن الميزة الجوهرية للنمذجة هي في إتاحتها الفرصة لإشراك المستفيد بصورة فاعلية على عكس طريقة تطوير النظم التقليدية traditional system Development حيث يقضي محلل النظم فترة طويلة في استقصاء احتياجات المستفيدين في مرحلة مبكرة من عملية التطوير والتصميم لنظام المعلومات.

وبالتالي من النادر أن يحصل هذا الاستقصاء مرة ثانية إذ يحدث أن يذهب محلل ومصمم النظم وحيدا حتى النهاية في عملية تحليل وتصميم نظام المعلومات وتشغيله.

## 2.مبررات ظهور النمذجة:

تقدم النمذجة حلولا عديدة للمشاكل التي تظهر مع المداخل التقليدية التي أشرنا سابقا إلى بعض عيوبها من خلال:

1- عندما لا يستطيع المستفيدون تعيين احتياجاتهم قبل استخدام النظام نفسه.

2- الوصف السردي وتقنيات تشكيل وتطوير النظم الستاتيكية مثل خرائط تدفق النظام وغيرها لا تستطيع في معظم الأحيان من التعاطي مع الطابع الديناميكي المباشر لنظم المعلومات.

3- المشكلات الإنسانية الصعبة في الاتصال وبناء العلاقات عندما يكون فريق التطوير كبيرا ومتنوعا في مؤهلات وخبرات أعضاءه.

4- طول الوقت المخصص لتطوير النظم بناءاً على مداخل التطوير التقليدية.

5- تركيز المداخل التقليدية لتطوير النظم على أنشطة التوثيق إلى درجة المبالغة وعلى حساب حل مشكلات الاتصال.

6- التكاليف الباهظة المترتبة على تطوير وبناء نظم المعلومات من خلال استخدام مداخل منهجية تقليدية.

## 3.النمذجة ولغات الجيل الرابع

**:Prototyping and Fourth Generation Languages**

في حقيقة الأمر لم تأخذ النمذجة دفعة قوية في العمل والانتشار إلا مع منتصف الثمانينات مع ظهور عدة مؤثرات جوهرية مهمة نذكر منها:

1- ظهور وتطور أجهزة الحاسوب الشخصي (Microcomputer (PCS. كان لها أثر قوي على تطبيق مدخل النمذجة لأنها وفرت بيئة سهلة ومباشرة للتشغيل.

2- ظهور لغات الجيل الرابع (4GLS).

3- الحوسبة من خلال المستفيد النهائي (End-User Computing).

هذه التطورات منحت منهجية النمذجة دفعة قوية في العمل وأدت إلى ظهور مجموعة من الأدوات المستخدمة في البرامج المعروفة باسم Workbench مثل Report Generators، Relational database، Spreadsheets، Adhocquery، Data Dictionary SQL، Statistical Packages وغيرها.

إن الأداة الأكثر أهمية وقوة في تأثيرها على طريقة النمذجة هي لغات الجيل الرابع (4GLS).

فبالمقارنة بين لغات الجيل الرابع ولغات الجيل الثالث التقليدية 3GL، تستطيع لغات الجيل الرابع وتطبيقات Computer Aided Software (CASE) Engineering أن تقلل بصورة جوهرية الجهود البراجمية المطلوبة لتنفيذ وإدارة النظام بسرعة تبلغ عشرة أضعاف الوقت المطلوب باستخدام لغات الجيل الثالث.

فبالإضافة إلى أن هذه اللغات تستلزم تعليمات أقل وجهود أقل أيضا فإنها تساعد كثيرا بعد التشغيل بالقيام بأعمال الصيانة والمراقبة.

كما لا تحتاج لغات الجيل الرابع إلا إلى أنشطة تدريبية بسيطة وبالتالي إلى نفقات محدودة في هذا الصدد.

وتساعد لغات الجيل الرابع 4GLS و(CASE) محلل النظم والمبرمج والمستفيد في البدء بتطوير النظام بصورة صحيحة منذ أول خطوة برغم أن عمل كل من المبرمج والمحلل لم يكتمل بعد.

وإن الذي تقدمه لغات الجيل الرابع بالتعاضد مع أدوات CASE هو أن هـذه اللغات والأدوات تقدم القدرة على اختصار الوقت والجهد والعمل اليدوي المرهق.

أي التعويض عن استخدام مئات من تصـاميم العـرض المرئـي Screen Design، مخططات التقارير Report Layout، مربعات الحـوار المرئيـة Screen Design .

كما تختصر هذه اللغات كثير من الجهود البرامجية الخاصة بإعداد لغات المعالجة مثل SQL وغيرها.

تشترك لغات الجيل الرابع (4GLS) بخصائص معينة فمعظمها سهل التعلـم easy to learn، وتتوجه نحو المستفيد النهائي End-User أكـثر مـن أصـحاب الاختصاص.

وبذلك تعتبر صديقة للمستفيد والمستعمل. ومن السهل عند استخدام هـذه اللغات التعامل مع الملفات وقواعد البيانات وإنتاج التقارير وتطبيق النمذجة وإجـراء التحليلات، وإنتاج الأشكال البيانية والإحصائية.

وبحكم كون لغات الجيل غير إجرائية Non-Procedural لا يحتاج المسـتفيد أو المبرمج أكثر من تحديد ماذا يريد أن يفعل، ويترك الأمر لبرنامج اللغة لكـي يقـوم بتحديد تفاصيل الإجراءات حول طريقة التنفيذ.

وهكذا يتم تبسيط واجبات المبرمج والمستفيد النهائي. ويحـدث دائمـا أن تختصر لغات الجيل الرابع أعمال كثيرة ومكثفة لتصبح سهلة التنفيذ مع سطور قليلـة من رموز 4GL.

على سبيل المثال الأسطر الثلاثة التالية من SQL تستطيع أن تنتـج لتحليـل المبيعات Sales Analysis Report.

```
SELECT PROD-NAME, UINITS-SOLD, SALES-REVENUE.
FROM SALES-SUMMARY.
ORDER BY REGLON, MOMTH
```

برنامج SQL يقرر بصورة أوتوماتيكية كيف يجب ترتيب العناوين وأسماء الأعمدة، والسطور التفصيلية المطلوبة للطباعة.

كما يقوم بالسيطرة على الصفحة الأخيرة، مع ترقيم كل صفحة إلى غير ذلك من تفاصيل العمل.

لكن نفس هذا العمل يحتاج إلى 200 سطر من رموز COBOL.

أي باختصار تقوم لغات الجيل الرابع بتوفير تحسين نوعي في إنتاجية البرامج قياسيا بلغات الجيل الثالث (3GL).

من ناحية أخرى، يمكن القول باطمئنان أن لغات الجيل الرابع ملائمة ومفيدة للتطبيقات الخاصة بنظم المعلومات المطلوب تطويرها بسرعة قدر الإمكان، بشرط أن لا تكون هذه النظم كبيرة وتتطلب نظاما ضخما لمعالجة الحدث.

## 4-النمذجة بين لغات الجيل الرابع 4GLS و (CASE):

تفيد بعض منتجات CASE في دعم أجزاء صغيرة من دورة تطوير أو بناء نظم المعلومات كما هو واضح في الجدول التالي.

وتساعد هذه الأدوات أيضا في اختبار النظام من خلال أدوات مثل مولدات بيانات الاختبار Test Data Generation التي تستطيع إنشاء آلاف السجلات لمدخلات النظام الجديد وذلك بهدف اختبار دقتها ودرجة سرعتها.

وكما هو واضح فإن هذا الدعم يعتبر تحسين مدهش للطرق القديمة التي كان يقوم المبرمج ومحلل النظم من خلالها بإجراء مهام فحص واختبار البيانات يدويا حيث كان الأمر يتطلب شهورا وبخاصة عندما يكون المشروع لمنظمة كبيرة الحجم.

| Vendor | Product | Analysis | Design | Implementation | Maintenance | Documentation |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inter solve | Excelerator | × | × | | | |
| Ken orr | Design Machine | × | × | × | × | × |
| Arthur Anderson | Design/1 | × | | | | |
| Texas Inst | Info. Eng. Fac | × | × | × | × | × |
| Oracle | CASE Design and CASE* Dictionary | × | × | × | × | × |
| Yourdon/ DeVry | Analyst/ Designer Workbench | × | × | | | |

وتدعم أدوات (CASE) أنشطة وعمليات إدارة المشروع Project Management وذلك من خلال ما تقدمه من جدولة محوسبة بالواجبات والأنشطة المطلوب إنجازها والتحليلات والتخمينات الضرورية حسب معايير الوقت والكلفة.

وينطبق هذا الكلام أيضا على قواعد البيانات ونظم وبرامج إدارتها سواء كانت هذه النظم لمستعمل واحد أو لعدة مستعملين.

وفي كل الأحوال، فإن الذي يجمع ما بين 4GLS وأدوات CASE هو تعاضدها وتكاملها وصداقتها للمستفيد النهائي وإمكانية التدريب عليها والتعلم منها. ومع ذلك، فإن الحزم المتكاملة من أدوات CASE مثل IEW من Knowledgeware و IFE من Texas Instruments تعتبر معقدة وتحتاج إلى تدريب مكثف لكي يمكن استخدامها.

إن الفائدة الحقيقية التي تقدمها حزم أدوات CASE هو في قدرتها على تقديم فهم وعمل جاهز في مجال البرمجة، قاعدة البيانات، تصميم واجهات الاستخدام، الأمن والحماية، الرقابة، وإدارة المشروع للنظم الكبيرة والمعقدة الحجم، في حين لا تستطيع لغات الجيل الرابع تقديم المساعدة المطلوبة في كل مراحل تطوير وبناء النظم لأن الدعم

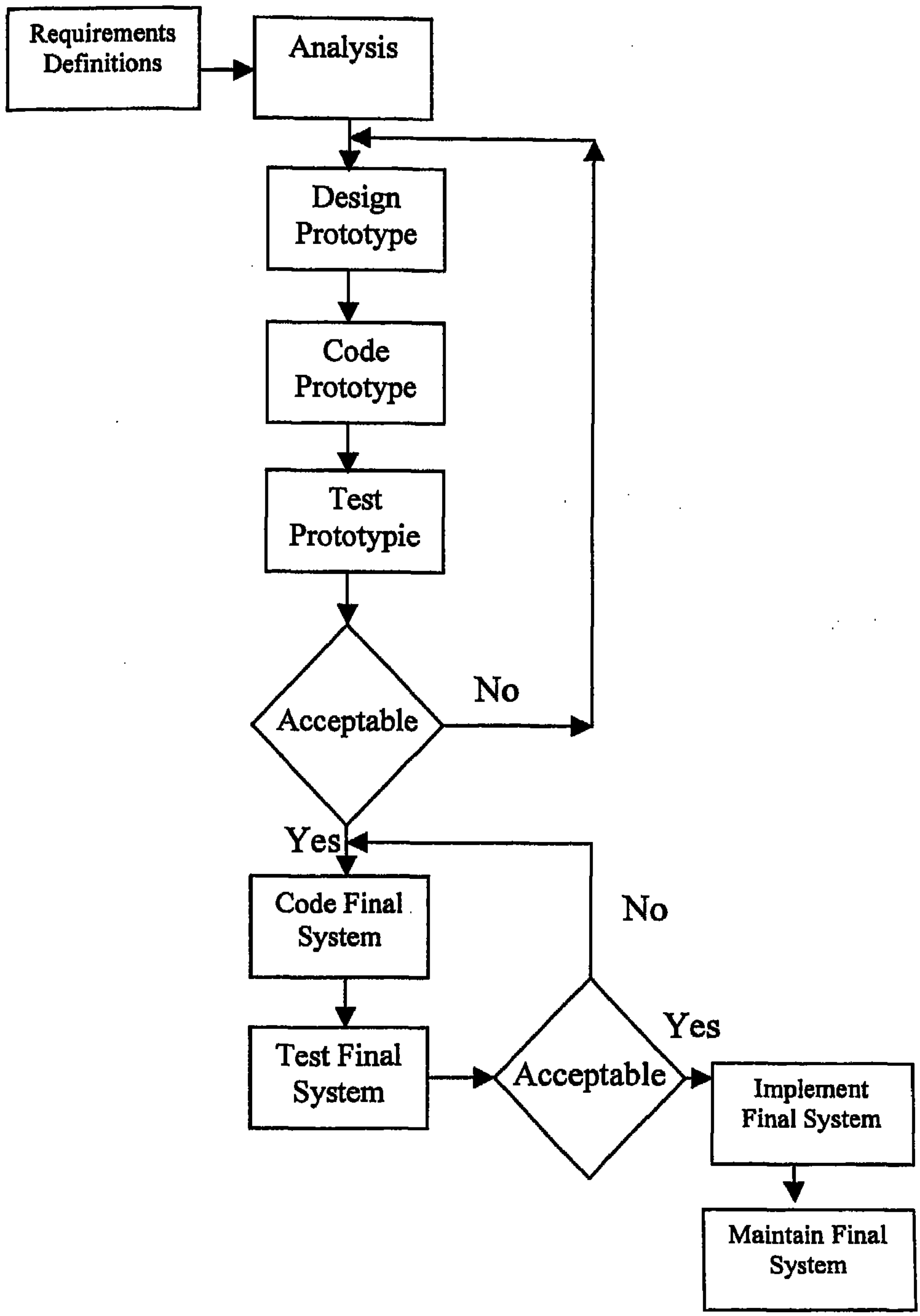
الحقيقي لهذه اللغات ينصب على مرحلة التطبيق على عكـــس أدوات CASE الـــتي تساعد في كل مراحل دورة التطوير

## 5.مداخل النمذجة Prototyping Approaches:

للنمذجة مدخلين رئيسين هما: المدخل المسمى Iterative Model والمدخـــل الثاني Throwaway Model.

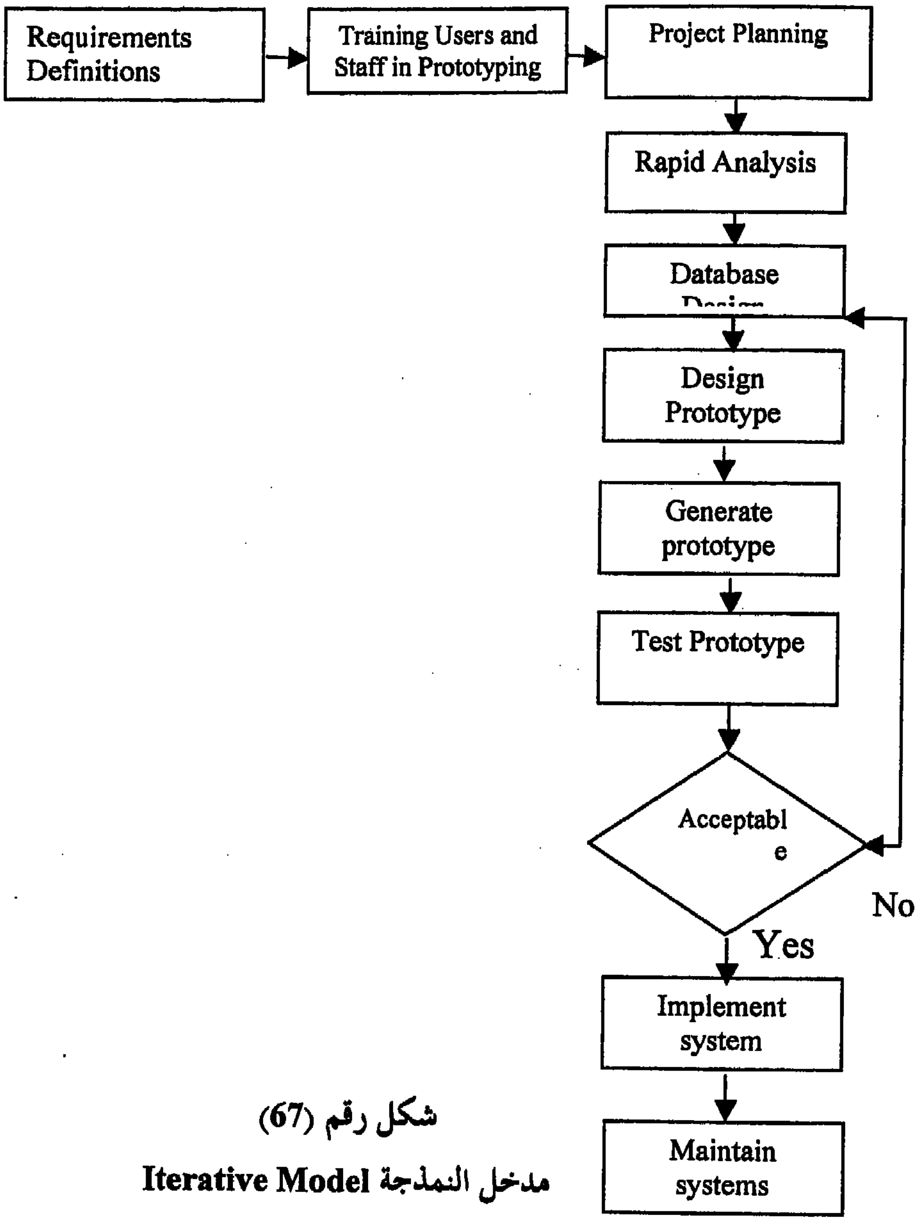
في المدخل الأول يستخدم موديل النمذجة كنظام نهائي بعد تنفيذ سلسلة مـن التغييرات المتواصلة بناء على احتياجات المستفيدين.

بينما تستخدم في المدخل الثاني لغات الجيل الرابع (4GLS) كموديل للنظـــام النهائي. وبطبيعة الحال تجري في هذا المدخل أيضا أنشطة تحليل، تصميـــم، وبرمجـــة، واختبار وتعديل حاجات المستفيدين وحتى يتم تلبية كل هذه الحاجات بصورة كاملة. ويمثل الشكل رقم (66 ) خريطة تدفق أنشطة النمذجة حسب مدخل Throwaway Prototyping.




**شكل رقم ( 66 ) النمذجة حسب المدخل Throwaway**

في المدخل الأول تتكون دورة حياة النمذجة من عدة مراحل أهمها: تحديـــد الاحتياجات، التدريب، تخطيط المشروع، تحليل نظم سريع، تصميم قاعدة البيانـــات، وتعديل وتطوير النموذج وفيما يلي خريطة تدفق بمدخل النمذجة التطوري.




**شكل رقم (67)**

**مدخل النمذجة Iterative Model**

ومع ذلك، وبغض النظر عن المدخل أو التكنيك الذي سوف يستخدم في تخطيط وتنفيذ النمذجة فإن لهذه العملية ثلاثة مستويات رئيسية هي:

### 1–مستوى نمذجة المخرجات والمدخلات Outputs/ Inputs Prototyping:

في المستوى الأول للنمذجة يقوم محلل النظم بتعيين احتياجات المستفيدين وتصميم المخرجات من تقارير المعلومات وغيرها في ضوء المدخلات التي يجري تعيينها وتحديد مصادرها. ويهتم المحلل أيضا بتخطيط واجهة المستفيد للنظام ومكوناتها وتصميم التقارير المطلوبة بأنواعها المختلفة.

### 2–مستوى النمذجة للاستكشاف Heuristic Prototyping:

يمثل هذا المستوى خطوة جوهرية أكثر تفصيلا في تصميم النظام، وتتضمن تحديد كل الوظائف المهمة المطلوب تنفيذها، وعلى الأخص تلك التي لها علاقة بقاعدة البيانات وبرنامج إدارتها. أي بمعنى وظائف جمع وتحميل البيانات في القاعدة، معالجة البيانات، تخزينها، وتحديد نوع ومصدر الاستعلامات المطلوبة وكل أنشطة التحديث المهمة في هذا الصدد.

### 3– مستوى النمذجة التحديثية Adaptive Prototyping:

وهو المستوى الثالث الذي يحتوي على النموذج العملي (النسخة الأولية أو النهائية) لنظام المعلومات. ويمكن النظر إليه لنظام يعمل بصورة تجريبية للكشف عن كفاءته وقدرته على تلبية احتياجات المستفيدين.

## 6-مزايا وعيوب النمذجة

## :Advantages and Disadvantages of Prototyping

من الواضح وجود أنواع رئيسية من نظم المعلومات يمكن تطويرها باستخدام النمذجة بصورة أكثر فعالية وكفاءة مقارنة بدورة حياة النظم التقليدية.

على سبيل المثال عندما أنتجت شركة Du Pont Company النمذجة مع أكثر المستفيدين أهمية لبناء أنظمتهم، أنتجت أكثر من 400 برنامج جديد من دون أي فشل.

فالنمذجة منهجية وتكنيك مفيد جدا في تطوير وتصميم نظم المعلومات وبالأخص عند وجود عدم تأكد في تعيين الاحتياجات الدقيقة للمستفيدين أو عند المفاضلة بين الحلول المقترحة للتصميم.

بالإضافة إلى ما تقدم للنمذجة مزايا وفوائد أخرى نذكر منها:

1- تقدم النمذجة فرص واضحة في تصميم وبناء نظم المعلومات بسرعة عالية مع مرونة واقتصاد في التكلفة.

2- نستطيع من خلال النمذجة استخدام لغات الجيل الرابع، وإمكانيات وقدرات الحاسوب الشخصي PCS ناهيك عن إمكانية الاستفادة من البرمجيات التطبيقية التي تعمل في بيئة الحاسوب الشخصي Micro Computers.

3- طريقة النمذجة بعيدة عن التعقيد ولا تحتاج إلى عمل يدوي روتيني ضخم بالمقارنة مع الطرق الأخرى. وتستطيع أن تجعل من النظم أكثر بساطة وأكثر سهولة في الاستخدام من قبل المستفيد النهائي.

4- لا تحتاج إلا إلى جهد تحليلي وبرمجي قليل بالمقارنة مع المداخل الأخرى وذلك لأن التغييرات المطلوبة والتعديلات المقترحة ستكون قليلة عند تشغيل النظام والتي تطلب من قبل المستفيد النهائي عادة وذلك بالمقارنة مع (SDCS) .

5- تشجيع النمذجة المستفيد النهائي على أخذ زمام الأمور والمباشرة بتحسين نظـــام المعلومات.

6- منهجية وطريقة النمذجة تساعد على قطع التكاليف الإجمالية.

فضلا عن ذلك، يمكن الإشارة إلى أن المزايا الأساسية للنمذجة يمكن أن تصبح عيوب إذا لم يحسن استخدام منهجية النمذجة بصورة سليمة.

نذكر على سبيل المثال، أن السرعة التي توفرها النمذجة قد تصبح عنصر خلل عند المبالغة في إعداد النسخة الأولية وترك النظام يجرب نفسه أثناء التشـــغيل، ومـــن خلال المستفيد النهائي مما يؤدي إلى تنفيذ عدد كبير من التعديلات والتغييرات تزيـــد من كلفة النظام الإجمالية.

من العيوب والمحددات الأخرى لتطبيق أسلوب النمذجة نذكر مثلا:

1- إذا كانت النمذجة بأسلوب Throwaway، فمن المحتمل أن لا يكـــون النظـــام المطور بعد ذلك مشابه للموديل الذي ينتج عن طريق النمذجة.

بتعبير آخر، فإن المستفيد قد يجد نظام آخر غير النظام الذي كان قد تصـــوره أثناء عملية النمذجة. صحيح أن هذا يعتمد على محلل النظم لتوضيح هـــذه الفجـــوة، وتنشيط الاتصالات اللازمة لتبرير الوضع النهائي للنظام، لكن هذا قد يؤدي إلى ظهور ردود فعل سلبية من قبل المستفيد النهائي.

في كل الأحوال، من المهم جدا أن يكون نظام المعلومات النهائي، والكيفيـــة التي يعمل بها قريبة جدا من النمذجة قدر ما يستطيع محلل ومصمم النظم تحقيق ذلك.

2- لا تفيد النمذجة كمنهجية او طريقة تقنية لتصميم وتطوير نظم المعلومات الكبيرة والمقعدة.

ومن غير المعقول أيضا أن تكون النمذجة بديلا للمداخل الأخرى. وإنما تظل طريقة النمذجة بديل مهم وتكنيك مفيد يمكن استخدامه في تصميم وتطوير مشروعات نظم المعلومات المحدودة، أو الاستفادة من النمذجة في تطوير بعض النظم الفرعية أو الأنشطة الرئيسية ضمن مراحل دورة تطوير النظم.

# المبحث الثاني
# تطبيــق الاعتمــــادية

**1-مفهوم الاعتمادية:**

عندما لا ترغب منظمة باستخدام مواردها الذاتية وتطوير نظـــم معلومـــات محوسبة لأسباب كثيرة تقوم بتكليف شركة متخصصة من الخارج للقيام بهذه المهمـــة. العملية التي تتضمن شراء نظم معلومات محوســـبة، شـــبكات اتصـــالات بيانـــات، تكنولوجيا معلومات، تسهيلات ذات علاقة بتطوير المعلومات، أو تطوير تطبيقـــات لبرامج معينة من بائع أو شركة تسويق أو منتج أو من بيت خـــبرة عالميـــة في مجـــال تكنولوجيا المعلومات، هذه العملية تدعـــى الاعتماديـــة علـــى المصـــادر الخارجيـــة Outsourcing.

يتولى البائع أيضا إدارة وتشكيل وتشغيل نظم المعلومات للمنظمة المســـتفيدة، وهذا يتضمن بالطبع كل أنشطة تحليل النظم، تصميم النظـــم، البرمجـــة، التحويـــل، الاختبار، والتشغيل والتقييم وغيرها.

وتوجد في عالم اليوم شركات عالمية مهمة تعتبر من أهم بيوت الخبرة العالميـــة المتخصصة في تقديم خدمات المعلومات والتكنولوجيا المعلوماتية مثـــل: Andersen Consultingو Electronic data system, وغيرها من الشـــركات الاستشـــارية والمعلوماتية.

لقد ظهر اتجاه "الاعتمادية" مع تطور نظم المعلومات، واتســـاع تأثيرهـــا في منظمات الأعمال الحديثة، ومع التغير والتعقيد في تكنولوجيا المعلومات . بالإضافة إلى تزايد حصة تكنولوجيات المعلومات من إجمالي النفقات الرأسمالية في الشركات الكبـــيرة

التي تبلغ حوالي النصف فقد لجأت معظم منظمات الأعمال المتوسطة والكبيرة إلى البحث عن بيوت خبرة متخصصة لاقتناء وشراء وتطوير نظم وشبكات المعلومات والاتصالات بمختلف أشكالها وأنواعها.

فضلا عن ذلك، لم تكن استراتيجية الاعتماد على مصادر وخبرات خارجية اختيارا محضا وحرا بالنسبة لمنظمات الأعمال المحدودة وحتى بالنسبة لمنظمات الأعمال والمؤسسات الاقتصادية الكبيرة في الدول النامية حيث أن الذي دفعها إلى اختيار وتطبيق "الاعتمادية" هو قلة الموارد والخبرات التقنية والتشغيلية، وغياب القدرات والمهارات المعرفية والفنية والتنظيمية.

أي أن اختيارها لمنهج ومدخل الاعتمادية هو خيار المضطر الذي يبحث من أجل استقطاب معارف وخبرات ومهارات (الآخر) مقابل أجور تشمل مرحلة الدراسة ومراحل تأسيس وتكوير نظم المعلومات.

## 2- مزايا وعيوب الاعتمادية:

الاعتماد على جهات خارجية لاقتناء نظم المعلومات المحوسبة هو في الواقع اتجاه شائع الاستخدام في العقد الأخير على وجه الخصوص. ويعود السبب في ذلك إلى إدراك معظم الإدارات الحديثة بأهمية وضرورة تنفيذ مشروعات نظم المعلومات بأقل التكاليف وأقل المخاطر.

ومن الواضح بجلاء أن بيوت الخبرة المعلوماتية العالمية تستطيع الاستفادة بدرجة قصوى من مزايا اقتصاديات الحجم، ومن تراكم منحنى الخبرة بسبب استخدام نفس المعرفة التقنية، ولوجود خبرات متراكمة ممتزجة بالمهارات التطبيقية وبطاقات العمل الخلاق الموجهة نحو تلبية حاجات مستفيدين متنوعين بأسعار منافسة في السوق.

وفي كل الأحوال تلجأ معظم المنظمات نحو الاعتماد على مصادر وجهات خارجية لاقتناء أو تطوير نظم المعلومات المحوسبة ليس بسبب الفوائد الحالية والمتوقعة التي تحصل عليها نتيجة هذه الاستراتيجية ومقارنة بالطرق المنهجية البديلة الأخرى، وإنما لأن هذه المنظمات لا تمتلك القدرات التنظيمية والتقنية والمعرفية اللازمة للشروع بتحليل وتصميم وتشغيل نظم المعلومات المحوسبة بالاعتماد على الموارد البشرية المتاحة.

إذن للاعتمادية مبررات موضوعية إلى جانب أن لها مزايا عديدة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

**الاقتصاد:**

ذكرنا من قبل أن لبيوت الخبرة المعلوماتية العالمية معارف وخبرات ومهارات تقنية عالية في تقديم الخدمة المعلوماتية أو في دعم هذه الخدمة بما يعرف بصناعة المعرفة، وصناعة المعلومات، بمعنى آخر تستفيد هذه البيوت من مزايا اقتصاديات الحجم، والتخصص والخبرة والدراية في تقديم الخدمة بجودة شاملة وغير مسبوقة وبأسعار منافسة إلى حد بعيد مقارنة بالبدائل الأخرى.

**نوعية الخدمة المعلوماتية:**

يعرف كل منتج أو بائع للنظم المعلوماتية، ولتكنولوجيا المعلومات على وجه العموم أنه سيفقد عملائه إذا كانت الخدمة غير ممتازة والتقنية غير مرضية، أو لا تحقق الرضا التام للمستفيد النهائي.

ولذلك يحرص المنتج أو البائع على تقديم تكنولوجيا غير مسبوقة وخدمة تسويقية عالية وسعر منافس للبقاء في السوق والمنافسة بفعالية وكفاءة.

ومن المؤكد أيضا أن للمنظمة وإدارتها تأثيرا أكبر على مجهز النظم والتكنولوجيا المعلوماتية مقارنة بتأثيرها على الإدارات الوظيفية المختصة بتقديم خدمات المعلومات في النظم نفسها.

**الموثوقية:**

عقد شراء نظم المعلومات المحوسبة ، أو أي نوع آخر من تكنولوجيا المعلومات محدد بفترة معينة وبسعر ثابت وبالتزامات واضحة من قبل الطرفين.

ومن الصعب جدا تغييره أو التهرب من تنفيذ بعض البنود الواردة في العقد، لأن ذلك سيحمل الطرف غير الملتزم إجراءات جزائية إلا إذا تم التغيير بموافقة ورضا الطرفين. وفي كل الأحوال يبقى العقد الخاص بالشراء والبيع شريعة الطرفين المتعاقدين فقط.

**المرونة:**

في معظم الأحيان تنمو ويتسع حجمها، وتتنوع أنشطتها من دون أن يرافق هذا تغيير في البنية التحتية لنظم المعلومات الإدارية المحوسبة ، مما يصبح من الضروري تطوير وتحديث هذه البنية وتوفير المرونة الكافية عن طريق الشراء من بيوت الخبرة العالمية والشركات التي تعمل معها من خلال عقود الباطن.

إلى جانب مزايا الاعتمادية الآنفة الذكر فإن هناك عيوبا لا بد من تعيينها وتقليل أضرارها. ومن أهم عيوب الاعتمادية:

**1-ضياع فرصة الاعتماد على الذات:**

لا يوجد أغلى من فرص الاعتماد على الذات وتطوير المهارات والقدرات المتاحة بالنسبة لمنظمات الأعمال والمؤسسات الاقتصادية والاجتماعية العامة في الدول النامية. والاعتماد على الذات لا يكون ولا يجب أن يكون من خلال الانغلاق وعدم

التفاعل، بل يعني الانفتاح والتفاعل الحي والنقل المبدع لثمرات الإنجازات التكنولوجية المهمة ولكن على قاعدة استخدام القدرات العقلية والمهارات الإنسانية المحلية وتطويرها. أي على قاعدة التعلم من (الاخر) للحاق به، ومن ثم سبقه في الميادين التي نستطيع سبقه فيها. أو كحد أدنى توطين وتكييف التكنولوجيا المعلوماتية بما يخدم حاجاتنا ومصالحنا.

**2-فقدان السيطرة:**

عندما تفوض المنظمة مسئولية تطويره وتشغيل نظمها المعلوماتية إلى شركة أجنبية أو بيت خبرة عالمية، فمن المحتمل جدا أن تفقد السيطرة على وظيفة نظم المعلومات وما تحتويه من نظم فرعية للرقابة والحماية والسيطرة النوعية. وبالتالي يكون موقع البائع ومالك التكنولوجيا أفضل وأكثر قدرة على المنافسة من المنظمة المستفيدة.

**3-فقدان الأسرار:**

الأسرار الاقتصادية والتجارية والتكنولوجية قد تتسرب إلى المنافسين بسبب الاعتماد على مصادر خارجية في تطوير نظم المعلومات المحوسبة وبخاصة إذا كانت تطبيقات هذه النظم موجهة إلى ضرورة امتلاك أو تحقيق الميزة التنافسية.

## المبحث الثالث

## تطوير نظم المعلومات مع حزم برامج التطبيقات

تساعد حزم برامج التطبيقات في تسهيل واختصار أنشطة تحليل النظام، وتصميم النظام، وتشغيل واختبار النظام. بالإضافة إلى أنها تساعد كثيرا في تحقيق درجة جيدة من القبول والثقة لدى المستفيدين من نظام المعلومات المحوسب.

من المعروف في أوساط الخبراء والأكاديميين والمختصين في حقل المعلوماتية أن أنشطة التصميم ببعديها المنطقي والطبيعي تأخذ حوالي نسبة 50% من الجهود المكثفة والمعقدة لبناء وتطوير نظم المعلومات الإدارية المحوسبة.

إن أنشطة التصميم وما تتضمنه من توصيفات للنظم الفرعية، إعداد الهياكل الملفات، تعيين لعلاقات المعالجة، إجراء التحويلات، تنظيم وتخطيط التقارير، إعداد قواعد البيانات الطبيعية، ونظم إدارة قواعد البيانات.. كل هذه الأنشطة وغيرها يمكن شراؤها جاهزة بحزم متكاملة من قبل المنتج أو المسوق الناشط في مجال حزم برامج تطبيقية.

إن معظم أنشطة التصميم المعقدة والمتنوعة يمكن أن تكون جاهزة تماما وذلك بسبب الموثوقية والجودة التقنية العالية التي تتميز بها نتيجة الفحص والاختبار المكثف لقياس كفاءتها والتي تجري باستمرار عن طريق تطبيق مفهوم إدارة الجودة الشاملة والتكنولوجيا الرفيعة التي تتميز بها الشركات المنتجة لهذه الحزم البرامجية.

لذلك يمكن القول، أن حزم برامج التطبيقات لا توفر لنا الوقت والسرعة فقط برغم أن الوقت هو قيمة مضافة وميزة تنافسية مؤكدة لمن يكون له صدارة السباق في لعبة المنافسة الدولية. وإنما توفر التكاليف، وتقطع من التكاليف الكلية المترتبة على مشروع تصميم وتطوير نظم المعلومات الإدارية المحوسبة.

إن قطع التكاليف يأتي من حقيقة أن النسبة الأكبر من ميزانية نظم المعلومات الإدارية تذهب إلى نظم البرامج سواءا كانت برامج تطبيقات، برامج نظم، أو برامج تطوير النظم، بالإضافة إلى برامج تطبيقات المستفيد النهائي.

ومع ذلك، فإن ميزة خفض التكاليف قد لا تكون منظورة في البداية إلا أن المهم في برامج التطبيقات هو تعلم كيفية استخدامها والاستفادة القصوى من كفاءتها التشغيلية.

من ناحية أخرى، توجد عيوب مهمة ترافق أسلوب تطوير نظم المعلومات الإدارية المحوسبة من خلال برامج التطبيقات وحزمها الجاهزة.

من هذه العيوب هو أن حزم برامج التطبيقات قد لا تشمل كل الوظائف المطلوب تنفيذها مما يتطلب إجراء تعديلات أو تطويرات عليها حتى تكون مقبولة من قبل المستفيدين.

عملية إجراء التعديلات صعبة في الواقع من الناحية التقنية لأنها تتطلب تغيير الترميز البرامجي الحالي، بالإضافة إلى تكلفتها العالية والوقت المطلوب لإجراء التنفيذ. بالإضافة إلى أن التعديل أو التطوير والتحديث قد يؤدي أيضا إلى التقليل من الفوائد المتوقعة من حزم برامج التطبيقات.

هذه العيوب المهمة لحزم برامج التطبيقات تعود إلى أن هذه البرامج لم تحقق بعد المستوى المستهدف من الجودة التقنية الشاملة لكي تصبح حزم برامجيات متعددة الأغراض والأهداف.

إن من السهولة بمكان تصميم برنامج يقوم بإنجاز وظيفة واحدة بدرجة مرضية جدا ولكن ما العمل عندما تكون الحاجة إلى برنامج مطلوب منه تنفيذ وظائف معالجة معقدة ومتنوعة وكثيفة.

من العيوب الأخرى لحزم برامج التطبيقات هو وجود برامج من الصعب جدا إجراء تعديلات أو تطويرات عليها إما بسبب عدم مرونتها الكافية أو لأنها تتطلب جهود برامجية كثيفة عليها.

فضلا عن ذلك، توجد حزم برامج لا تلبي في بعض الأحيان كل احتياجات المنظمة من المعلومات الضرورية لاتخاذ القرارات الاستراتيجية والتكتيكية. كما توجد برامج لا تفيد كثيرا في جهود تطوير نظم المعلومات الإدارية المحوسبة وتزيد من تكاليف مرحلة التحويل والتنفيذ.

على أية حال، توجد هناك معايير نوعية مهمة لا بد من معرفتها واستخدامها للمفاضلة بين حزم البرمجيات التطبيقية عند الشراء أو التأجير. ومن أهم هذه المعايير ما يلي:

## 1–الوظيفية:

معيار الوظيفية يتناول عدد ونوع الوظائف التي يقوم بتنفيذها برنامج التطبيق. وتتضح معامل المعيار الوظيفي من خلال طرح الأسئلة التالية:

- ما هي الوظائف المطلوبة والتي يستطيع حزم برامج التطبيق من تحقيقها؟
- ما هو عدد ونوع وحجم الوظائف التي تستطيع الحزم من تنفيذها؟
- هل توجد وظائف مهمة لا تستطيع حزم برامج التطبيقات من تنفيذها؟
- ما هي الوظائف التي يمكن تنفيذها مستقبلا عن طريق التعديل والتحديث؟
- كم هي التكاليف الإضافية المترتبة على إجراء التعديلات الضرورية؟
- كيف تستطيع حزم البرامج أن تساعد مستقبلا في تلبية احتياجات الإدارة؟

## 2- معيار المرونــة:

تصل المرونة بوجود إمكانية فعلية على تغيير وتعديل بعض أو معظم مكونـات الحزمة البرامجية بما ينسجم وحاجات المستفيدين.

كما تعني المرونة ما يلي:

- إلى أي درجة يكون من السهل تعديل وتغيير الحزمة البرامجية؟
- هل توجد مقومات تقنية لتطوير الحزمة البرامجية مستقبلا؟
- هل تتوفر لدى الحزمة البرامجية المرونة الكافية لتغطية فرشة واسعة من الوظــائف المتعددة والمتنوعة.
- هل يمكن تحقيق التعاضد البرامجي ضمن حزم البرامجيات المتنوعة الموجودة في نظـم المعلومات الإدارية المحوسبة.
- هل يوجد استعداد كافي لدى المنتج أو المجهز أو البائع لتعديل وتحديث البرنامج.

## 3- معيار الصداقة للمستفيد النهائي:

كلما كانت الحزمة البرامجية بسيطة ومباشرة وسهلة التعلم والتدريب كلمـا حققت بدرجة أكبر معيار الصداقة للمستفيد النهائي.

البرامج الصديقة هي أيضا تلك التي تقيم حوار بين تفاعلي بلغــة المسـتفيد الطبيعية لترشده على مسارات عمله، أو تنبه المستفيد على أخطاءه، ولا تحمله مـا لا يستطيع من مهارات وخبرات لا تتوفر لدى المبرمج المحترف.

فضلا عن ذلك، يتضمن معيار الصداقة للمستفيد النهائي الأسئلة التالية:

- إلى أي مستوى يستطيع المستفيد المحترف من استخدام الحزمة البرامجية؟.
- هل يتطلب البرنامج تدريب مكثف على استخدامه من قبل المستفيد؟
- درجة سهولة وبساطة الحزمة البرامجية؟
- هل يحتوي على واجهة صديقة للمستفيد النهائي؟

## 4- معيار العائد والتكلفة:

يتضمن هذا المعيار مقاربة كل عناصر الفائدة المتحققة بما في ذلك العائد المباشر وغير المباشر مع إجمالي التكاليف المنظورة وغير المنظورة .

ومن البديهي القول أن من المفترض أن يكون إجمالي العائد المتحقق أكبر من إجمالي التكاليف المترتبة على بناء وتطوير وامتلاك نظم المعلومات المحوسبة.

ويتضح معيار العائد والتكلفة من خلال ما يلي:

- أن تكون القيمة الإجمالية التي يساهم بإنتاجها نظام المعلومات أكبر من التكاليف الإجمالية.
- أن يتم احتساب التكاليف الثابتة والمتغيرة ومقارنتها مع العائد المنظور وغير المنظور.
- تقييم نظام المعلومات على تحسين الأداء الكلي للمنظمة.
- تحليل علاقة نظام المعلومات بالميزة التنافسية الاستراتيجية.

## 5- معيار عتاد وبراجيات النظام:

عند شراء حزم برامج التطبيقات لا بد من الانتباه إلى عنصر الموافقة والتكامل بين هذه الحزم وما هو متاح لدى المنظمة من عتاد وبراجيات ونظم تشغيل.

فبدون هذا التكامل تصبح الحزم البراجية عديمة الفائدة وغير عملية على الإطلاق.

معيار عتاد وبراجيات النظام يتطلب طرح الأسئلة التالية:

- هل تتوافق الحزمة البراجية مع نظام التشغيل الموجودة.
- هل يمكن الاستفادة من كل وظائف الحزمة البراجية مع وجود نفس نظم المكونات (عتاد النظام)؟
- هل تتطلب الحزمة البراجية وتطوير وتحديث في المواصفات الفنية والتقنية للأجهزة وعتاد النظام (السرعة، مساحة القرص، الذاكرة)؟

- ما هي التكاليف المترتبة على إجراء التعديلات الضرورية على عتاد الكمبيوتر عـن أجل تلبية متطلبات الحزمة البرامجية ؟

## المبحث الرابع

## تطوير نظم المعلومات المحوسبة من خلال المستفيد النهائي

يقوم المستفيد النهائي بتطوير نظم المعلومات الإدارية المحوسبة من دون مساعدة إدارية أو بدعم محدود من قبل المختصين التقنيين.

تطوير المستفيد النهائي وتصاعد دوره وتأثيره في عملية تحليل وتصميم النظم لم يظهر من دون التطور المهم الذي حصل نتيجة استخدام لغات الجيل الرابع الصديقة للمستفيد النهائي إلى جانب الانخفاض المستمر بتكلفة عتاد الكمبيوتر الشخصية PCS التي أصبحت تمثل البنية الأساسية في هيكل نظم المعلومات المحوسبة.

ويستطيع المستفيد النهائي استخدام لغات الجيل الرابع لتوليد التقارير، ورسم الأشكال البيانية، وإجراء التحليلات الإحصائية والمحاسبية والرياضية والمالية، واستخدام لغات الاستعلام الهيكلية، وتصميم قواعد البيانات. وتصميم نماذج إدخال البيانات وإدارة موارد النظام واسترجاع وتحديث ومعالجة وتخزين البيانات من دون الحاجة إلى خبرة في لغات البرمجة الإجرائية، ومن دون الاستعانة بالمبرمجين ومحللي النظم، والتقنيين من أصحاب الخبرة والمهارة في حقل المعلوماتية.

وحتى عندما يحتاج المستفيد النهائي بصفته الوظيفية كمدير أو خبير أو صانع قرار إلى خبرات المبرمجين والتقنيين فإن هذه الحاجة تبقى محدودة ويستطيع المستفيد نفسه من تنفيذ أنشطة رئيسية في نظام المعلومات. ومن بينها أنشطة تطويرية مهمة بسرعة كبيرة جدا، وبمرونة جيدة مقارنة بمنهجية التطوير التقليدية لنظم المعلومات الإدارية المحوسبة والمعروفة بدورة حياة أو تكوير النظم.

ويزداد تأثير لغات الجيل الرابع يوما بعد يوم ويتسع نطاق تأثيرها لتكون أكثر اندماجا مع كل عملية تستهدف تحليل وتصميم وتطوير نظم المعلومات المحوسبة.

وبفضل لغات الجيل الرابع انتهى الدور السلبي للمستفيد النهائي أو لمستعمل النظام، فلم يعد المستفيد من نظام المعلومات مجرد شخص يحصل على نظام جاهز بالكامل.شخص ينتظر انتهاء عمل المبرمجين والمحللين والمصممين لكي يقوم بتشغيل النظام. وتقديم أو استلام الخدمة المعلوماتية. إنه الآن شخص مشارك وفاعل في هندسة وتأسيس نظام المعلومات وهو جزء مهم من فريق تطوير النظم. لأنه باختصار شخص يعرف حاجاته الحقيقية، ومشاكله ولا توجد لديه عقدة خوف من استعمال برامج الكمبيوتر، أو الخوف من عتاد الكمبيوتر نفسه.

باختصار، ساعدت لغات الجيل الرابع في تكوين "شعبية" حقيقية لنظم المعلومات، وخلقت في الواقع فرصة لتحقيق أكبر قدر من المشاركة الجماعية البينية المتفاعلة الهادفة إلى بناء نظم معلومات تتصف بالكفاءة والفعالية والجودة الفائقة غير المسبوقة.

# المبحث الخامس
# عمليات مراقبة وتقييم نظم المعلومات الاداري

## 1: مفهوم الرقابة على نظم المعلومات الادارية:

نقصد بالرقابة عموماً تلك العملية الادارية المستمرة والشاملة التي تستهدف السيطرة على الانشطة والعمليات المخططة والجارية في ضوء معايير محددة للانجاز.
وفي سياق تخطيط وتصميم وتطبيق نظم المعلومات الادارية تتضمن الرقابة كل انشطة تخطيط وتحليل وتصميم النظام وتنفيذه ومراجعته. اي الها تشمل كل مراحل دورة حياة النظم انطلاقاً من عملية التخطيط الاستراتيجي السابقة لدورة حياة النظام، بالاضافة الى مرافقتها للانشطة والعمليات التحويلية والتصميمية والتطبيقية لنظام المعلومات.

وللرقابة على نظم المعلومات أهمية قصوى لا تتجلى فقط في تأثيرها المباشر على كفاءة وفعالية اداء وعمل النظام، وانما ايضاً في حماية أمن وسلامة النظام بمكوناته وموارده من البيانات والمعلومات والملفات التي تحتويها والبرامج التي تقوم بتخزينها، اداراته، وتشغيلها.

لذلك يأخذ مفهوم الرقابة على نظم المعلومات الادارية ثلاثة أبعاد رئيسية:
بعد يتصل بالمراقبة والمراجعة وتصحيح الأخطاء وكشف الانحرافات بصورة مستمرة بغرض رفع كفاءة الاداء وتقليل التكاليف، وبعد يتصل بأمن وسلامة الاجهزة Hardware والبرامج Software . اي فيما يخص حماية النظام من الحوادث والكوارث الطبيعية كالحريق والتدمير، او من كل اشكال انتهاك حرمة قواعد البيانات

والبرامج، ومن امثال السرقة، والتجسس، والافشاء، وتدمير نظم البرامج وشبكات اتصالات البيانات وغيرها.

البعد الثالث يتصل بتقييم انشطة وعمليات النظام وتحيل الفوائد/ والتكاليف الكلية المنظمة، اذ من غير المفيد والعملي وجود نظم معلومات ادارية باهضة التكاليف حتى ولو كانت نظم ناجحة بمعايير الكفاءة والفعّالية والمرونة التشغيلية.

هذه الابعاد الرئيسية المتكاملة لعملية مراقبة وتقييم نظم المعلومات الادارية سيتم مناقشتها بصورة اكثر تفصيلاً في المباحث التالية:

## 2 – الرقابة على عملية التخطيط الاستراتيجي لنظم المعلومات الادارية :

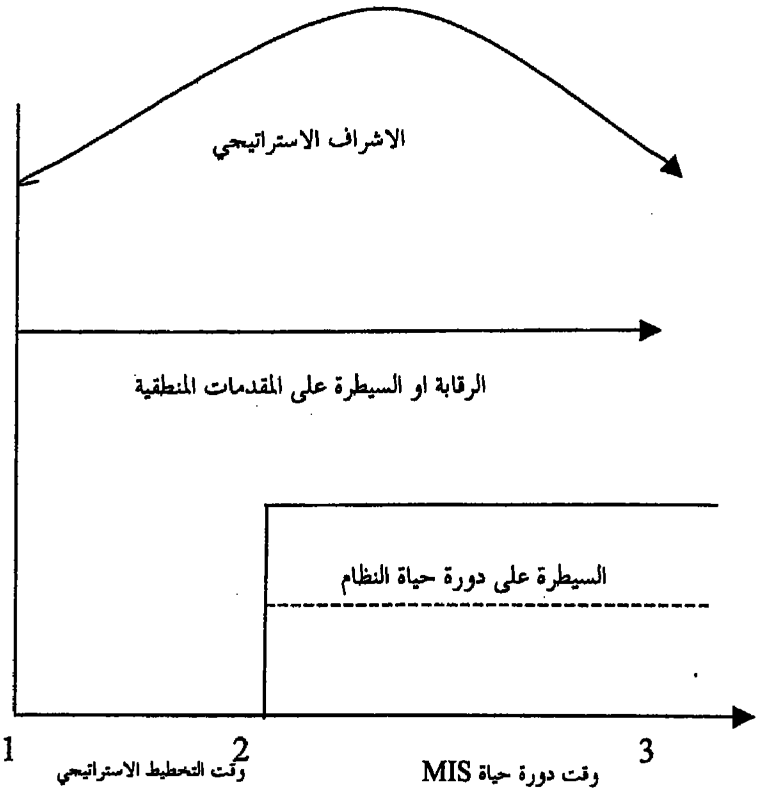
الرقابة الاستراتيجية على نظم المعلومات الادارية تعني عمليات السيطرة التنظيمية على انشطة التخطيط الاستراتيجي للنظم بصورة كفوءة وفعالة وبما يضمن تحقيق الاهداف الاستراتيجية ومن دون هدر في الموارد والقدرات المادية والتنظيمية. ويسمى هذا النوع من الرقابة بالمدخل النقدي Critique Approach، او نظام التغذية الامامية Feedword System .

وتهدف الرقابة الاستراتيجية لنظم المعلومات الادارية تحقيق مستوى فعال من السيطرة على المقدمات المنطقية لخطة تصميم وتطبيق MIS وتهيئة القاعدة الموضوعية للرقابة على مراحل دورة حياة النظم.

فضلاً عن ذلك، تفيد الرقابة الاستراتيجية في سد الفجوة بين مرحلة التخطيط MISومرحلة التطبيق بكل انشطتها الرئيسية، اذ ان الفجوة قبل كل شئ زمنية بين وقت وضع الخطة الاستراتيجية لنظم المعلومات الادارية ووقت البدء في عمليات المرحلة اللاحقة من تحليل وتصميم وتنفيذ وتقييم.

ومن المحتمل ان يمضي وقت طويل نسبياً تحدث من خلاله تغـــيرات نوعيـــة كبيرة تؤثر على دورة حياة النظام الجديد.

ويوضح الشكل التالي نطاق الرقابة الاستراتيجية على نظم المعلومات الادارية:




هذا النوع من الرقابة الاستراتيجية ذو طبيعة عامة وغير محـــدودة لا تختـــص بنشاط معين او بمرحلة معينة من مشروع تطوير MIS .وانما هي في الواقـــع منظـــور رقابي عام او اشبه بشاشة الرادار التي تنبئ بظهور متغيرات او تهديدات او اخطـــاء في كل ما يتعلق بانشطة وعمليات التطوير والتطبيق لنظم المعلومات الادارية.

وتكون عملية الرقابة الاستراتيجية من اختصاص لجنة ادارة تتشكل مـــن ادارة النظام والادارة العليا للمنظمة. وتقوم بتنفيذ المهام التالية:

1- تحديد الاحتياجات الجوهرية من المعلومات والتي من المفترض ان يقوم MIS بتلبيتها بالنوعية والوقت والشكل المناسب.

2- تحديد المعايير المستهدفة والتي تعتبر اساس قياس الاداء الكلي والوظيفي لـ MIS.

والمعايير المستهدفة يجب ان تتصف بالشمولية والدقة والموضوعية ويفضل ان تكون مكتوبة في دليل للمعايير.

3- المراجعة الدورية لحاجات المستفيدين وتقييم اداء النظام ككل في ضوء نتائج هذه المراجعة وبعد قياس الاداء الفعلي للنظام.

4- تطوير وتحسين النظام من خلال اكتشاف الاخطاء وتصحيحها، وتكييف النظام للمتغيرات المهمة في بيئة المنظمة، او في بيئة الاعمال الخارجية.

باختصار، تهدف الرقابة الاستراتيجية لنظم المعلومات الادارية الى تحقيق الفعالية والكفاءة والأمن ومراجعة الجدوى الاقتصادية والتقنية والتشغيلية لهذه النظم باستمرار وطيلة دور حياتها وعملها في المنظمة.

## 3 – أمن وسرية نظم المعلومات الادارية (MIS) :

من المسائل المهمة ذات العلاقة بالرقابة على نظم المعلومات الادارية الانشطة الخاصة بحماية أمن وسريّة النظام. أمن نظام المعلومات يعني كل السياسات والاجراءات والادوات التقنيّة التي تستخدم لحماية النظام من كل اشكال الاستخدام غير الشرعي للموارد مثل السرقة، التغيير والتعديل، الحاق الضرر بالمعلومات او قواعد البيانات، او الحاق الضرر المادي المتعمد بالاجهزة.

بالاضافة الى وجود تهديدات اخرى مثل الاخطاء الانسانية والحوادث الطبيعية، او الكوارث.

ويطلق على معظم اشكال انتهاك حرمة وأمن انظمة المعلومات بجرائم الكومبيوتر Computer Crime.

فيما يخص جرائم الكومبيوتر تشير الدراسات التي اجرتها دائرة المحاسبة العامة وشركة Orkand للاستشارات الى ان الخسائر الناتجة عن جرائم الكومبيوتر تقدر بحدود 1.5 بليون دولار لشركات المصارف المحوسبة في الولايات المتحدة الامريكية.

من ناحية اخرى، يقدر المركز الوطني لبيانات جرائم الكومبيوتر في Los Angeles بأن 70% من جرائم الكومبيوتر المسجلة حدثت من الداخل، اي من قبل افراد يعملون في داخل المنظمات.

هذا وتزداد جرائم الكومبيوتر بصفة مستمرة في مجال الاعمال مما يشكل تحدي خطير يواجه الادارات العليا عموماً، وادارة نظم المعلومات على وجه الخصوص ويوضح الشكل رقم (68) الانواع الرئيسية لجرائم الكومبيوتر:

**4 – الرقابة التطبيقية على انشطة MIS :**

تعني الرقابة التطبيقية حزمة الانشطة الخاصة بالسيطرة والحماية على نظم المعلومات الادارية في المستويات التالية:

1- أمن وموثوقية اجهزة الكومبيوتر Computer Hardware .

2- أمن وموثوقية برامج الكومبيوتر Computer software .

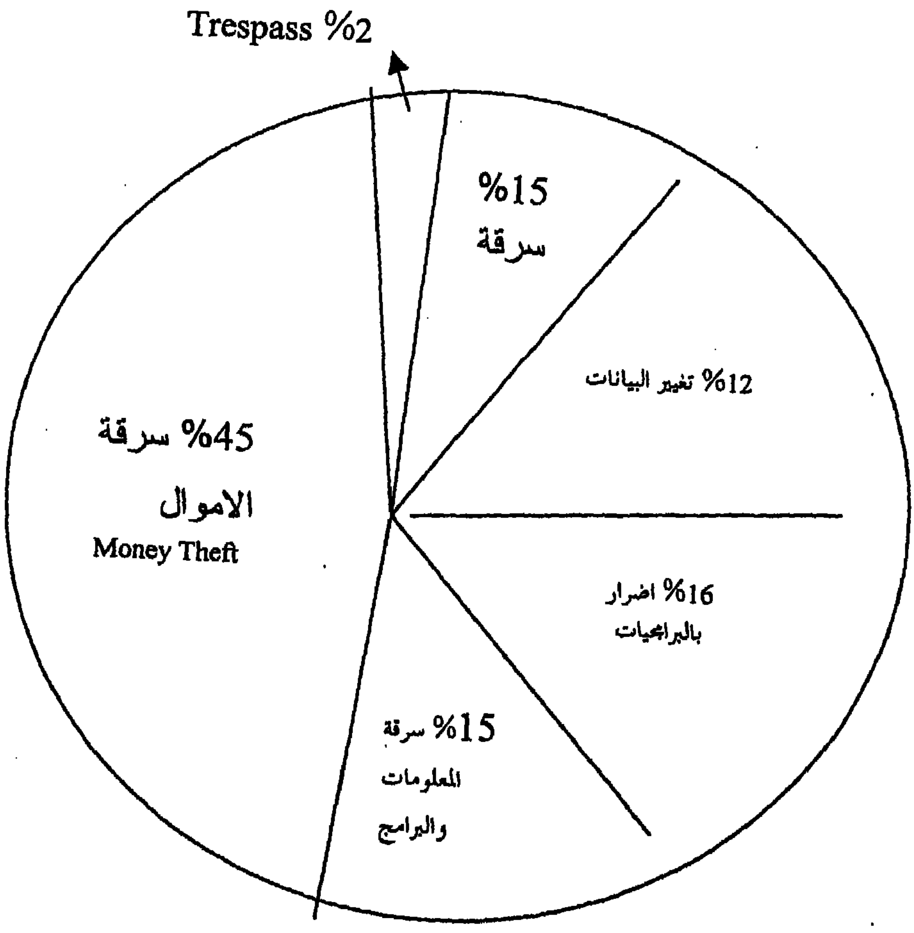
3- أمن ملفات البيانات .

4- صحة وكفاءة عمليات الكومبيوتر.

الرقابة التطبيقية تتألف من الاجراءات المحوسبة واليدوية للتأكد من ان البيانات موضوع المعالجة لا تزال بيانات كاملة ودقيقة وموثوقة خلال دورة التشغيل.

وتوجد ثلاثة أنواع من المراقبات التطبيقية وهي: المراقبات علـــى المدخـــلات inputs controls ، المراقبات على المعالجة processing controls ، والمراقبات على المخرجات output controls .

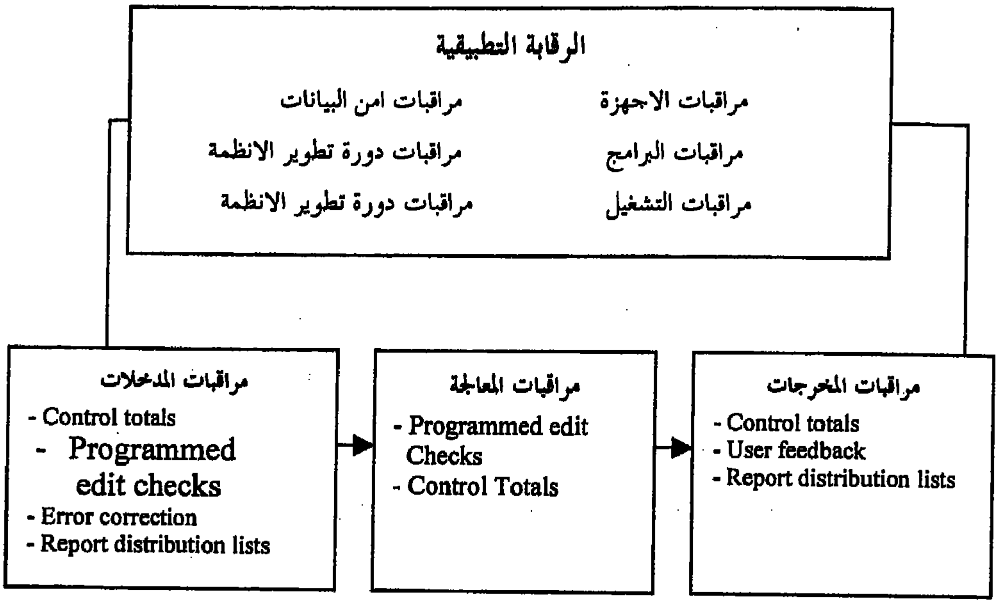
الرقابة على المدخلات تضمن التأكد من دقة واكتمال البيانات اثناء المعالجـــة والتحديث والتشكيل.




**شكل رقم ( 68 ) الانواع الرئيسة لجرائم الكمبيوتر**

اما مراقبات المخرجات فهي تعمل على ضمان جودة المخرجات من حيث الدقة والموثوقية والتوقيت والشكل المناسب.

بالاضافة الى هذه الانواع لا تتضمن الرقابة التطبيقية الرقابة على الاجهزة والبرامج والتشغيل ومراقبات تطوير الانظمة كما هو واضح في الشكل التالي:




**شكل رقم (69 ) الرقابة التطبيقية على النظم المعلوماتية الادارية ( MIS )**

وكما هو واضح في الشكل رقم (69 ) تهتم الرقابة التطبيقية بفحص الاخطاء check for errors والبيانات غير المكتملة incomplete data وغير الموثوقة.

وتستخدم تقنيات للرقابة والسيطرة مثل (Control totals) و (authorization checks) وغيرها للسيطرة والرقابة على نقاط اساسية في دورة التشغيل.

وتركز الرقابة التطبيقية على عنصر الاكتشاف المبكر للأخطاء التي تحصل او الاضرار التي تقع (مقصودة) او عادية لتمكين الكادر التقني والاداري من معالجة وتصحيح الخلل أول بأول، او التقليل الى ادنى حد ممكن من الخسائر الناتجة عن ذلك.

ولكي يتم تحقيق هذا الهدف لا بد من تعيين ادوات او اساليب تكنيكية للرقابة والسيطرة على النظام ككل من أجل حمايته امنياً ووضع وسائل رقابة وسيطرة وظيفية على كل انشطة المعالجة التطبيقية وتوفير الحماية الضرورية لها.

## 5 – اجراءات رقابة وأمن قواعد البيانات:

يقع على عاتق فريق تطوير نظم المعلومات المحوسبة او نظم المعلومات الادارية على وجه الخصوص تعيين الاجراءات العملية الفنية والادارية والتنظيمية التي تستهدف حماية موارد قواعد البيانات.

ان الموارد الموجودة في قاعدة او قواعد البيانات من بيانات، معلومات وغيرها هي اثمن ما تملكه نظم المعلومات الادارية ومن الواجب حمايتها والمحافظة عليها.

ان المهم اولاً تحديد من هو المستخدم الشرعي لقاعدة البيانات وما هي حدود الصلاحيات المسموحة له. اي ما هو نطاق العمل الذي لا يجوز تجاوزه في اي حال من الاحوال.

وهنا لا بد من وضع مستويات متعددة للحماية والمرور اذا كانت طبيعة المعلومات والموارد الاخرى المخزونة تتطلب هذا النوع من الحماية. او ان يجري على الاقل وضع نظام حماية فعّال يقلل الى ادنى حد ممكن مشكلة انكشاف البيانات ذات الاهمية القصوى للمنظمة.

من ناحية اخرى، لا بد من وضع نظام كفوء يسمح بعمل نسخ احتياطية لقاعدة البيانات او لبعض الملفات المهمة خشية التدمير او الفقدان، على ان يتم تحديث

وحماية النسخ الاحتياطية من خلال اجراءات رقابة وسيطرة مباشرة من قبل ادارة نظـام المعلومات.

وبنفس الاتجاه توضع اجراءات حماية شبكة الاتصالات بما في ذلـــك تحديـــد وسائل الحماية وطرق الدخول الى الشبكة ونطاق الاستخدام المسموح به .

بالاضافة الى تطبيق وسائل الحماية الاضافية مثل مفتش الكابلات، ومحلـــــل البروتوكول الذي يستخدم لفحص محتوى الرزم المعلوماتية التي تنقـــل عـــبر شـــبكة اتصالات نظام المعلومات.

# الملاحق

# ملحق رقم (1)

## قائمة بتطبيقات مختارة للنظم الخبيرة

**Business**

**AUTHORIZER'S ASSISTANT** (AA) Aids in credit card application processing for American Express. It helps credit authorizers sort through 12 databases to determine whether or not to approve individual charges. AA does a heuristic search of the database to arrive at a recommendation. The system cuts the time needed to process credit card customers' purchase authorization requests, minimizes losses from bad credit decisions, and improves human authorizers' overall business performance. The system is implemented in ART on an IBM mainframe. It was developed by Inference Corp.

Rothi, J.A. and D.C. Yen, Why American Express gambled on an expert data base, Information Strategy: The Executive'Journal, vol. 6, no. 3, pp. 16-22, Spring 1990.

BA, Bidder's Associate, aids in the preparation of bids for a jet-engine parts manufacturing company. The company receives a request for quotation (RFQ) and estimates the cost to manufacture the parts and the price that will win the bid. BA is case-based and was developed on a 386-based PC using C and a text-based windowing graphics interface. BA allows the user to enter information from the RFQ, select relevant similarity features, and rate their relative importance. The user can retrieve similar past bids and compare the highest scoring ( most similar) bids to the new bid. The retrieved bid information in then used in the construction and cost estimation of the new bid. The system was developed by Stottler Henke Associastions Inc., Belmont, CA.

Stottler, R.H., Case-based reasoning for bid preparation. AI Expert, vol. 7, no 2,pp. 44-49, Mar. 1992.

**BERT,** Bank ExpeRT, assists bank examiners in evaluating the financial condition of banks. The Office of the Comptroller of the Currency **(COC),** is responsible for evaluating the financial condition of over 4,400 nationally chartered banks. The COC currently has 2,800 bank examiners that analyze banking data, prepare bank status reports, and conduct on-site inspections at troubled banks. BERT downloads all the data from COC's Amdahl mainframe onto the examiners' PC and then begins analyzing the data. The system considers 2,000 decisions and reduces them to five overall conclusions that are presented with narrative comment. The analysis takes about six minutes per bank. In tests, its conclusions matched those of the field testers 90 to 95 percent of the time. The system was implemented using GURU.

Osborn, P. and W. Zickefoose, Building expert systems from the ground up, Al Expert, vol. 5, no. 5, pp. 28—35, May 1990.

**CARMA,** Computer-Assisted Real Estate Market Analyst, assists in the evaluation of the real estate market. The system is rule-based, uses a backward-chaining strategy, and consists of ten different rule modules. The system was implemented using EXSYS and Lotus 1-2-3. CARMA asks questions related to the area under consideration, such as population and employment trends, household incomes, and housing demands. It then uses Lotus to calculate financial ratios to aid in producing its overall evaluation of the real estate market.

Holmes, W.T. and M.E. Warkentin, The computer-assisted real estate market analyst: A knowledge-based real estate market analyst. Proc. of the 1989 Conference of the Northeast Decision Sciences Institute, 1989.

ELOISE, English Language—Oriented Indexing System for EDGAR, assists personnel at the U.S. Securities and Exchange Commission (SEC) with detecting unusual security transactions. EDGAR consists of a storage system for SEC filings that are received directly from filling companies. ELOISE analyzes the SEC filing documents using natural language processing techniques to detect the presence of certain predefined patterns and concepts. The system was developed using KEE and runs on a Symbolics LISP machine. It was developed at Arthur Andersen and Co.

Behan, Joe, Overview of Financial Applications of Expert Systems, Proceedings of IEEE Computer Society, WESTEX-87: Proceedings—Western Conference on Expert Systems, Anaheim, CA, pp. 223—229, June 2—4, 1987.

ESCAPE, Expert System for Claims Authorization and Processing, is used in the validation process for incoming warranty program checks at the Ford Motor Company. The system helps Ford dealers determine if a given vehicle is covered under warranty for the work proposed. The system checks each incoming claim and attaches an error code to any that are not valid. It verifies that the vehicle type, production date, mileage, part and labor costs, and other data are appropriate for the warranty coverage indicated by the submitting dealer. If the mileage is too high, if the vehicle line is not eligible for the specific policy, or if any other error conditions are identified, the claim can not be validated. ESCAPE was developed using ART-IMIMVS and runs on an IBM 3090 mainframe. It was developed by Ford Motor Co. and Inference Corp.

Bunney, W., et al., Ford Motor Company's system for claims authorization:
Escape, The 1990 Second Annual Conference, Innovative Applications of Artificial Intelligence, 1990.

**FOLIO** offers consultation in the area of portfolio selection by defining a client's investment goals and suggesting a means for attaining these goals. The system first determines the client's objectives then suggests percentages of each fund that should meet these goals. FOLIO was designed to make recommendations for dividend-oriented (low-risk stocks) and commodity-sensitive (higher-risk stocks) investments. The system is rule based and uses forward chaining. It was developed at Stanford University.

Cohen, P. and M.D. Lieberman, A report on FOLIO: An expert assistant for portfolio managers, Proceedings IJCAI-83, pp. 212—214, 1983.

**HELDA** is a help-desk assistant that supports customer service calls for software problems. Helda is composed of 32 knowledge bases containing 3,500 rules. It contains two expert systems: ACE and SADAR. ACE automates problem description by guiding the user through a series of questions that establish what the caller was trying to do and what problems occurred. SADAR uses the results of ACE and searches for a past problem that is similar in description to the current one. SADAR also uses confidence factors to reflect the similarity between the current and past problems. The system was implemented using ADS and runs on an IBM 3084 mainframe. Cost savings for the first year were $1.5 million. The system was developed at Cincom Systems, St. Louis, MO.

Kilhoffer, A. and C. Wisely, HELDA: The help-desk assistant, AL Expert, vol. 5, no. 2, pp. 57—59, Feb. 1990.

INSURANCE **RISK** ASSESSMENT APPLICATION: An expert system was developed to assist an insurance company with determining the risk of underwriting life insurance policies. The source of knowledge for the system was the Lincoln National Life Underwriting Manual, which contains assessment rules for almost 500 diseases. The system has three main modules: documentation analysis and additional information requirements for professional and sport activities assessment, and assessment of diseases declared by the client. The system considers the client's blood pressure, weight, urine analysis, diabetes mellitus, myocardial infarct, and coronary diseases. It uses both rules and frames to code the knowledge, and employs a backward-chaining strategy. The system was implemented using PC PLUS on an IBM PC. The system was developed by Seguros America, Mexico.

Vargas, D., An expert system for risk assessment in an individual's life, in Operational Expert System Applications in Mexico, F.J. Cantu-Ortiz, ed., Pergamon Press, 1991.

LENDING **ADVISOR** assists bank loan officers with loan applications for lending to companies with $5 to *150* million in revenues. The system assesses the company's loan history, cash flows, and managing and marketing strengths. It then performs financial projections and calculates a risk assessment for the loan. The system is rule based, employs forward chaining, and was developed by Syntelligence for Wells Fargo Bank and First Wachovia Bank, using their own expert system shell called SYNTEL, which has its origin in the KAS shell. It runs on an IBM mainframe.

Hart, Peter, Amos Barzily, and Richard Duda, Qualitative reasoning for financial assessments: A prospectus, Al Magazine, vol. 7, no. 1, pp. 62—68, Spring 1986.

**Objective Financial** System assists financial planners with preparing a financial plan for individuals with low or middle incomes starting at $30,000. The system makes recommendations on income tax planning, living expenses, debt management, personal residence, education funding, general insurance management, retirement planning, estate planning, life insurance, and general investments. It is rule based and makes extensive use of databases to hold the current market data. The system runs on the DEC PDP-1 1 series of computers and was developed at Objective Financial Systems, Inc., Columbus, OH.

Behan, Joe, Overview of financial applications of expert systems, Proceedings of IEEE Computer Society, WESTEX-87: Proceedings—Western Conference on Expert Systems, Anaheim, CA, pp. 223—229, June 2—4, 1987.

RAP, Relocation Allowance Planner, is an expert system that assists government employees who need to interpret and apply the Federal Travel Regulations for relocation purposes. A person who is intending to relocate can interact with the system beforehand to find out whether he is eligible for a relocation allowance, which kinds of expenses are covered, and the amounts that are considered reasonable. It is rule-based system implemented on a DOS-based microcomputer. The inference engine is written in Arity PROLOG and the user interface is written in Microsoft C. The system was developed at the National Center for Toxicological Research (NCTR) and the University of Arkansas.

Berghel, H., et al., An expert system for government regulations, PC AI, vol. 4, no. 6, pp. *50—53,* November/December 1990.

**STOCK MARKET PREDICTION APPLICATION:** an expert system was developed using an induction technique to improve the reliability of stock market prediction. The problem chosen focused on predicting intermediate fluctuations in the movement of the market for nonconservative investors. Information for the system was obtained from the Wall Street Journal, and from interpretations of trend-charting techniques. Three different results were used to categorize the prediction: bullish (forecasting an upward trend), bearish (forecasting a downward trend), and neutral (indicating that either call was too risky). The system used the 1D3 algorithm to induce its knowledge base.

Braun, H. and J.S. Chandler, Predicting stock market behavior through rule induction: An application of the learning-from-example approach, Decision Sciences, vol. 8, no. 3, pp. 415—29, Summer 1987.

**TAXADVISOR** appraises financial condition of estates valued at over $175,000 and suggests strategies for estate and tax management. The system provides advice on insurance purchases, retirement actions, transfer of estate, and gift and will issues. It is rule based and uses backward chaining. The system was developed at the University of Illinois, Champaign—Urbana.

Michaelsen, R., A knowledge-based system for individual income and transfer tax planning, PhD Thesis, University of Illinois, Accounting Dept., Champaign-Urbana, 1982.

**TAXPAYER SERVICE ASSISTANT** (TSA) helps assistors provide advice to taxpayers on tax law topics. The US Internal Revenue Service (IRS) employs 5000 assistors to answer telephone inquiries from taxpayers. TSA serves these assistors by improving the correctness and completeness in answers provided to the over 18 million calls on tax laws that are received yearly. The system was developed at Internal Revenue Service, Washington, DC.

Beckman, T.J., An assistant expert system: Assisting assistors in assisting taxpayers. Antonisse, H.J., Benoit, J.W., and Silverman, B.G. (eds.), Proceedings of the Annual Al Systems in Government, Washington, DC, IEEE Comput. Soc. Press, Washington, DC, pp. 210—217, March 1989.

**UNIK-FCST,** UNified Knowledge-ForeCaST, assists with making adjustments in statistical forecasting of the demand for oil products. Time series models have served as a highly useful forecasting method, but are deficient in that they merely extrapolate past patterns in data without taking into account expected future events and other qualitative factors. To overcome this limitation, forecasting experts in practice judgmentally adjust the statistical forecasts. UNIK-FCST learns from historical judgmental adjustments through generalization and analogy, reasons based on similar cases, and composes and decomposes the impacts of simultaneous judgmental events nonmonotonically. The system was developed at Korea Advanced institute of Science and Technology, Seoul, Korea.

Lee, J., et al., UNIK-FCST: Knowledge-assisted adjustment of statistical forecasts, Expert Systems with Applications, vol. 1, no. 1, p. 3949, 1990.

**ACIM** is an expert system that assists helicopter pilots in flying their aircraft. ACIM integrates information from numerous aircraft systems and determines what, when, where, and how information should be provided to the pilot. The system is implemented in KEE on the TI Explorer workstation. ACIM was developed at Boeing Military Airplane Company, Wichita, KS.

Martz, S., C. Leininger, and J. Ducas, Advanced helicopter cockpit information management, pp. 1—8, 1987.

**ACOUSTIC SIGNAL INTERPRETATION APPLICATION:** An expert system was developed to assist a sonar operator in the identification of acoustic sources. The system extracts features such as line families or interference patterns from raw acoustic data. It then uses a rule-based approach to match these features with known classes of vehicles. This matching process is performed using a Dempster-Shafer inexact reasoning approach that permits matches to be rank ordered. The system was developed at Defence Research Establishment Atlantic, Nova Scotia, Canada.

Hughes, R. and J. Maksym, Acoustic signal interpretation: Reasoning with nonspecific and uncertain information, Pattern Recognition, vol. 18, no. 6, pp. *457—483,* 1985.

**ADRIES,** Advanced Digital Radar Imagery Exploitation System, is a test bed for research on extracting information

from radar imagery. The system is capable of producing interpretations of possible military situations given the radar imagery, terrain data (maps or digital terrain databases), and other .tactical data. The system is model based and employs a Bayesian probabilistic inference network.

Models represent knowledge of the organization and formations of military units. The system can use these models with terrain information to determine the likelihood of the presence or absence of certain types of enemy forces. The system contains a distributed set of objects that communicate through message passing. The system was developed at Advanced Decision Support Systems, Mountain View, CA.

Levitt, I., et al., Terrain knowledge elicitation for ADRIES, Part II, Contract DACA76-86-C-00 10, Decision Support Systems, Mountain View, CA, Oct. 1987.

**BATTLE** determines allocations for a set of weapons to a set of targets, In the system, each resource is a military weapon and each task to which a resource can be allocated is firing at a military target. An evaluation function is used to determine the expected reduction in target value for the applied weapon. After the calculation of individual effectiveness values, portions of an allocation tree are constructed to determine good allocation plans for a set of weapons. It was designed for use by the U.S. Marine Corps' Marine Integrated Fire and Air Support System. BATTLE represents its knowledge in rules and performs inexact reasoning using PROSPECTOR-like certainty factors. The system was developed at the Naval Research Laboratory, Washington, DC.

Slagle, J. and M. Gaynor, Expert system consultation control strategy, Proceedings AAAI-83, pp. 369—372, 1983.

EPES assists F-16 pilots for in-flight emergencies. In an emergency situation, the system first warns the pilot of the event, recommends corrective procedures, then automatically takes control if corrective action is not taken. The primary goal of the system is to maintain the aircraft's speed, heading, and altitude.
The knowledge base for EPES includes parts, goals, and rules, and implements emergency procedures from an F-16 flight manual. Semantic network and rule-based knowledge representation strategies are employed within the system. The system is implemented in LISP on a LISP machine and was developed at Texas Instruments.

Anderson, B.M., N.L. Cramer, M. Lineberry, G.S. Lystad, and R.C. Stem, Intelligent automation of emergency procedures in advanced fighter aircraft, Proceedings of the First Conference on Artificial Intelligence Applications, IEEE Computer Society, Denver, CO, December 1984.

ESL aids the military intelligence analyst in performing the Indications & Warning task: assimilating hundreds of incoming reports, and predicting where and when an armed conflict might erupt next. The system currently contains 60 condition/action rules and 170 other frames that deal with the sorts of objects rules, and to keep the human analyst abreast of the situation. The system is and processes that are being reported on. It employs a two-dimensional blackboard to accommodate reports from very different sources, to efficiently trigger relevant implemented in LISP on a Xerox

workstation. It was developed at California University and Stanford University.

Lenat, D.B., A. Clarkson, and G. Kiremidjian, An expert system for indications and warning analysis, IJCAI-83, Karlsruhe, vol. 1, pp. 259—262, 1983.

- **FORCE AGENT** is an adaptive simulation model that simulates ground, air, and naval warfare in both conventional and nuclear settings. The system is adaptive because it permits three rule-based modules to examine the current state of affairs as the simulation proceeds, allowing those modules to alter the course of events. The system was developed at the Rand Corp., Santa Monica, CA.

Shukiar, H., The Rand strategy assessment center system perspective, Conf. Of Soc. for Computer Simulation, Boston, MA., pp. 1—22, July 23—26, 1984.

HANNIBAL monitors enemy communication and performs a battlefield situation assessment. The system uses data about the location of the communications and signal characteristics such as the frequency, modulation, channel class, etc. HANNIBAL is rule based within a blackboard structure. The system is implemented in AGE and was developed at ESL.

Brown, H., J. Buckman, R. Engelmore, D. Harrison, and C. Pfefferkorn, Communication intelligence task—HANNIBAL demonstration, Report, ESL, Inc., Sunnyvale, Calif., 1982.

Intelligent Weapon Suggestion System is a research expert system built to assist the Weapons Department Head on board a naval warship in making accurate and efficient decisions in

critical battle situations. The system receives preprocessed sensor input, determines what contacts are present, performs target analysis and correlation based upon the current tactical situation, and suggests the most effective weapon(s) to deploy against various hostile targets. Simulation results have shown that the system can provide timely decision support in a time-critical combat environment. The system was implemented using KEE and was developed at Naval Postgraduate School, Monterey, CA.

Weng, W.J., Rule-based weapon suggestion system for shipboard three dimensional defense, Master's thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, CA., Dec. 90.

MINEPLAN, Minefield Planner Expert System, assists Navy personnel with laying mines. Minefield planning requires consideration of a number of factors:
mine actuation, enemy target factors, potential mine countermeasures, aircraft delivery factors, etc. A large search space of possible solutions exists that requires analysis of factors such as placement of the minefield, number and type of mines, mine settings, etc. The system was developed at the Naval Surface Warfare Center, White Oak, MD.

Rock, D., et al., Al and the military: Time for a standard, AT Expert, vol. 5,
no. 8, pp. **56—64**, Aug., 1990.

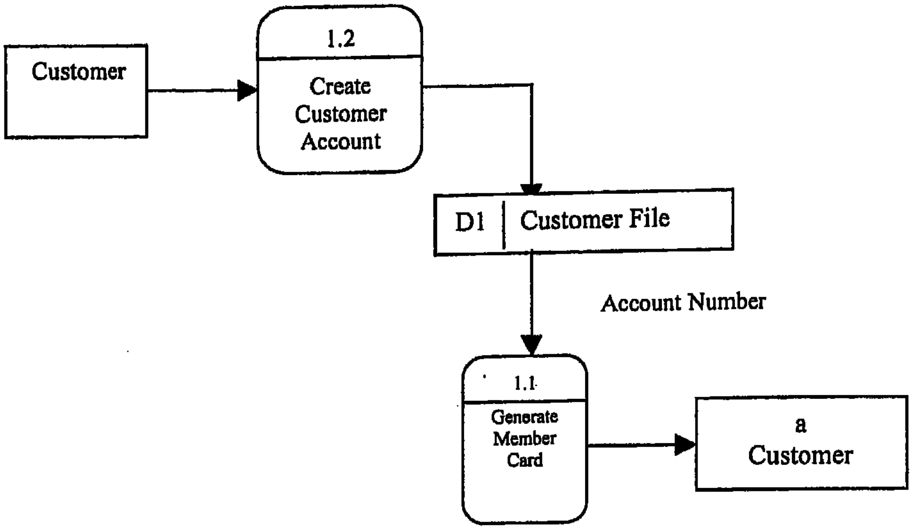
**PILOT'S ASSOCIATE** is an intelligent flight simulator. The system is interfaced to symbolic processors that act as the flight simulator. The system consists of a VAX-i 1/780 driving a full, six-degree-of-freedom simulator linked by Ethernet to three Symbolics LISP machines. On the LISP machines are

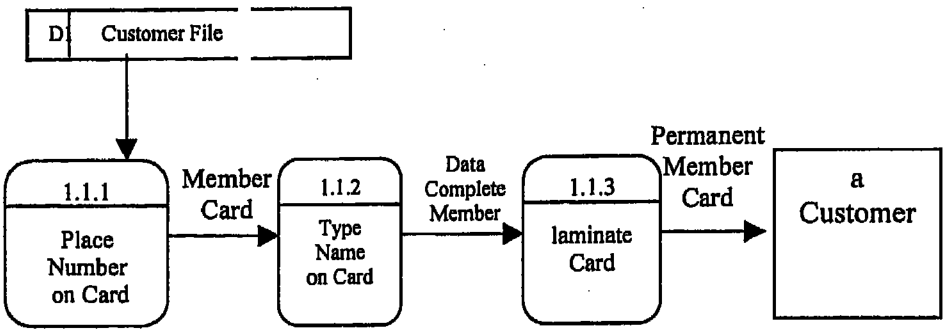
expert systems perfonning situation assessment, tactics and route planning, and intelligent pilot— vehicle interface. The system was developed at Lockheed.

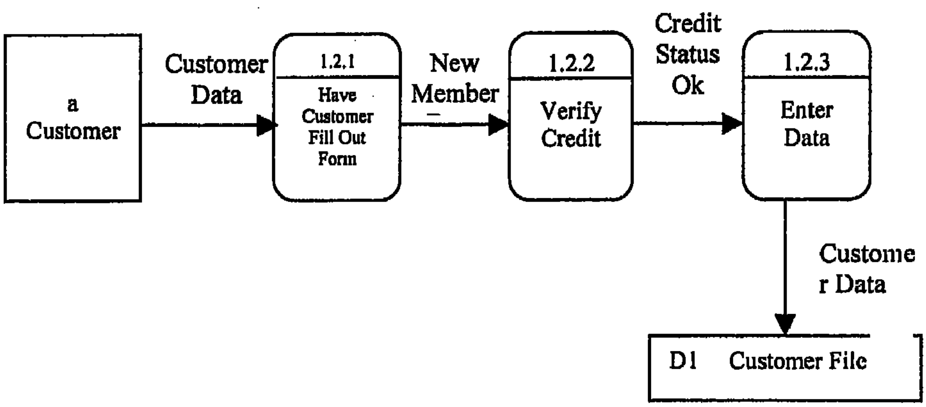
# الملحق رقم 2

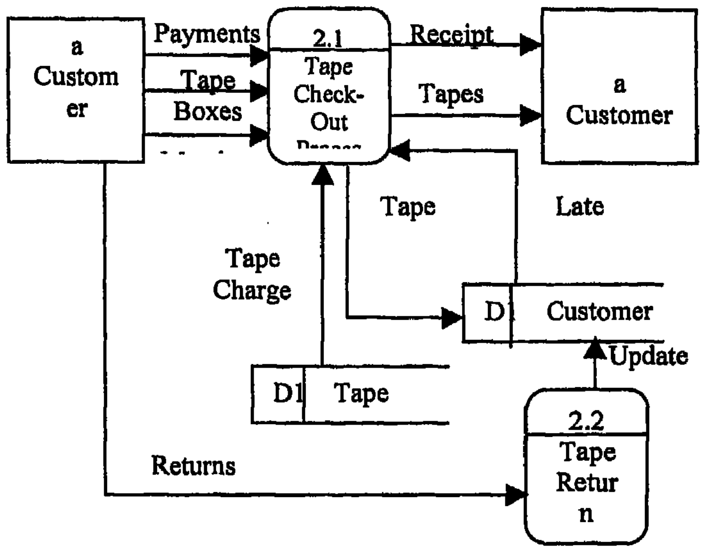
## مخططات تدفق البيانات

## لشركة Mega Vodeo

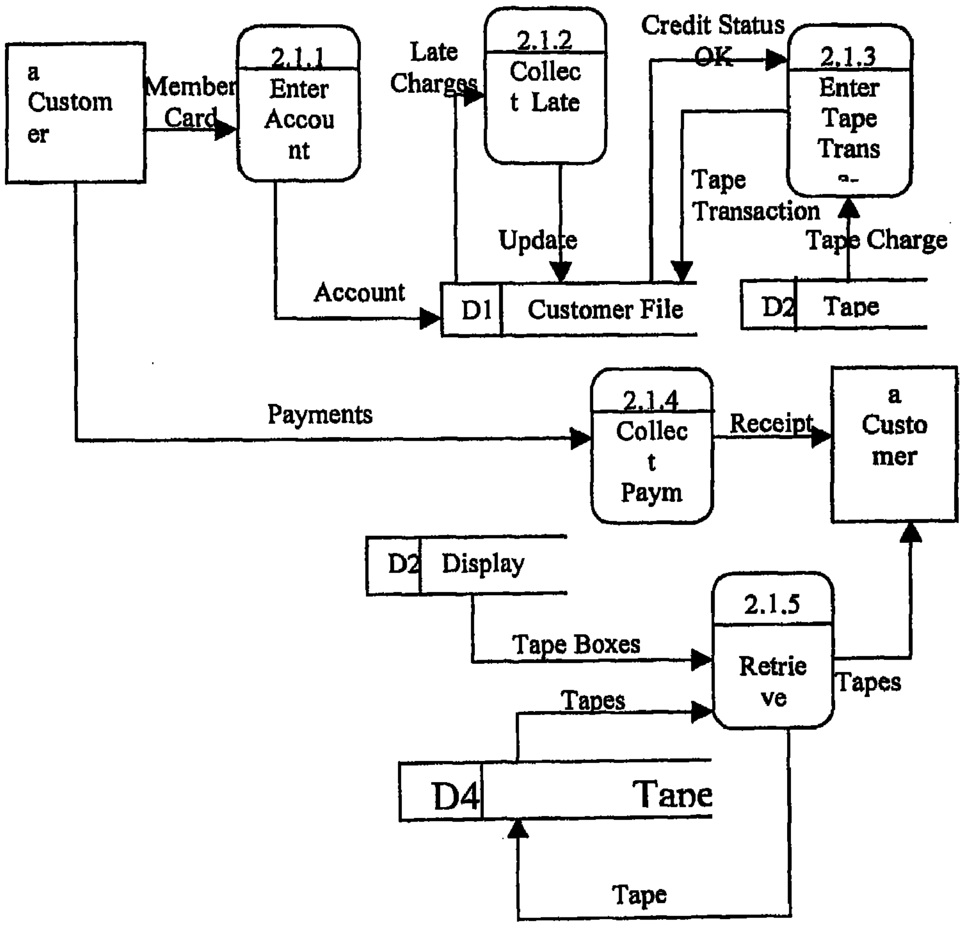

Customer
1.2
Create Customer Account
D1 Customer File
Account Number
1.1
Generate Member Card
a Customer


D Customer File
1.1.1
Place Number on Card
Member Card
1.1.2
Type Name on Card
Data Complete Member
1.1.3
laminate Card
Permanent Member Card
a Customer

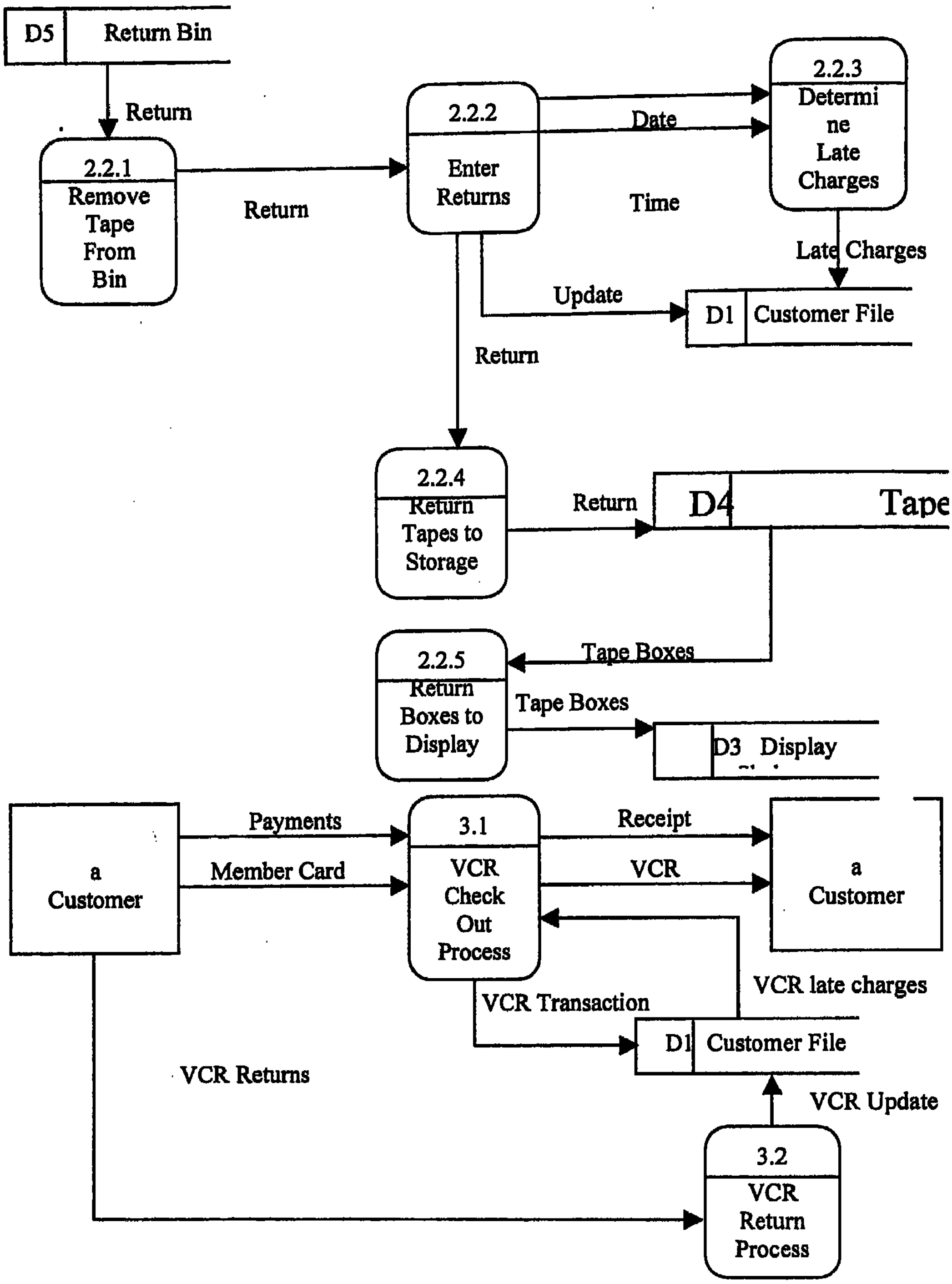

a Customer
Customer Data
1.2.1
Have Customer Fill Out Form
New Member
1.2.2
Verify Credit
Credit Status Ok
1.2.3
Enter Data
Custome r Data
D1 Customer File



a
Custom
er
Payments
Tape
Boxes
2.1
Tape
Check-
Out
Receipt
Tapes
a
Customer
Tape
Late
Tape
Charge
D1
Customer
Update
D1
Tape
2.2
Tape
Retur
n
Returns

a
Custom
er
Member
Card
2.1.1
Enter
Accou
nt
Late
Charges
2.1.2
Collec
t Late
Credit Status
OK
2.1.3
Enter
Tape
Trans
Tape
Transaction
Update
Tape Charge
Account
D1
Customer File
D2
Tape
Payments
2.1.4
Collec
t
Paym
Receipt
a
Custo
mer
D2
Display
2.1.5
Retrie
ve
Tape Boxes
Tapes
Tapes
D4
Tape
Tape



D5
Return Bin
Return
2.2.1
Remove Tape From Bin
Return
2.2.2
Enter Returns
Date
Time
2.2.3
Determi ne Late Charges
Late Charges
Update
D1
Customer File
Return
2.2.4
Return Tapes to Storage
Return
D4
Tape
Tape Boxes
2.2.5
Return Boxes to Display
Tape Boxes
D3
Display
Payments
Member Card
a Customer
3.1
VCR Check Out Process
Receipt
VCR
a Customer
VCR late charges
VCR Transaction
D1
Customer File
VCR Returns
VCR Update
3.2
VCR Return Process

# المراجع

## المراجع باللغة العربية

## المراجع باللغة الانكليزية

# المراجع العربية


1- سليم ابراهيم الحسنية، نظم المعلومات الادارية، عمان، مؤسسة الـــوراق للنشــر والتوزيع، 1998.

2- سعد غالب ياسين، نظم المعلومات الادارية، عمان: دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان 1998.

3- سعد غالب ياسين، الادارة الدولية، عمان: دار اليازوري للنشر والتوزيع، 1999.

4- زياد القاضي، مسعود نصرو، "تحليل وتصميم نظم المعلومات المحوسبة، عمان: دار المستقبل للنشر والتوزيع، 1989.

5- عوض منصور ومحمد ابو النور، "تحليل نظم المعلومات باســـتخدام الكمبيوتـــر"، عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع، 1996.

6- عبد الفتاح عارف وعماد محمد، "شبكات الحاسوب والانترنت"، عمـــان: دار اليازوري العلمية، 1998.

7- غازي رحو وآخرون ، مدخل الى عالم الحاسوب والبرمجة بلغة باسكال ، عمـان : دار المناهج ، 1994

8- محمد نور برهان وغازي ابراهيم، نظم المعلومات المحوسبة، عمان: دار المنـــاهج، 1998.

9- رايموند مكليود، نظم المعلومات الادارية، تعريب ومراجعة سرور علي وعـــاصم احمد، الرياض: دار المريخ للنشر، 1990.

# المراجع الانكليزية

1- Alter Steven, "Information systems. A Management Perspective", (The Benjamin Publishing, Inc., 1996).

2- Bloor Lan G., "Reference Guide to Management Techniques and Activities", (Oxford; Program on press, 1987).

3- Blumental Sherman C., "Management Information systems. A Framework for planning and Development", (New Jersey: Prentice – Hall, Englewood Cliffs, 1969).

4- Dock Thomas, ( Luchsinger , and cornette" MIS, A managerial perspective", (Chicago: Science Research Associaties).

5- Durking John, "Expert Systems. Design and Development (Prentice – Hall, Inc., 1994).

6- Fitz and others "Fundamentals of systems Analysis". (New York: John Willey and Sons, 1981).

7- Ghoshal and Bartlett, "Changing the role of Top Management. Beyond Structure to process", (Harvard Business Review, Jan – Feb, 1995).

8- Giloi and Shriver, "Methodologies for computer system Design", (Amsterdam: Worth – Holland, 1983).

9- Gordan B. Davis, "Management Information Systems: Conceptual foundations, Structure, and Development." (New York : Mc Graw – Hill , Inc. 1980)

10- Gordon C. Everest, "Data Base Management, objectives, system functions and Administration", (New York: McGraw – Hill , Inc. 1980).

11- G. Cutts, "Structured Systems Analysis and Design Methodology, 2th ed., 1991).

12- Hick James O. "Management Information Systems. A user perspective", (Ninneapolis/St.; West Publishing,

1994).
13- Hamel Gay, "Strategy as Revolution", (Harvard Business Review, Jul-Aug, 1996).
14- Johnson, Kast, and Rosenweig. "The Theory and Management of Systems", (New York: McGraw-Hill, Inc. 1973).
15- Jens ore Riss, "Design of Management systems: An Analytical Framework : (Copenhagen: Academisk forlog, 1978).
16- Kroeber Donald W., "Management Information systems. A Handbook of Modern Manager", (New York: The free press, 1982).
17- Mark Leik and Deeks David, "An introduction to systems Analysis Techniques", (London: Prentice – Hall, 1998).
18- O Brien James A. "Management Information system: A Managerial End-User perspective", (I R Richard D., Inc., 1990).
19- Orilla Lawrence S., "Introduction to Business Data Processing", (New York: Mc Graw – Hill, Inc., 1982).
20- Orillia Lawrence S., "Computers and information. An introduction", (New York: Mc Graw – Hill, Inc., 1986).
21- Page John and Hooper Paul, "Accounting and Information systems" (Prentice – Hall, Inc., 4th. ed., 1990)
22- Lucas Jr. Henry, "Information systems concepts for Management", (New York: Mc Graw – Hill, Inc. 1994).
23- Laudon C. Kenneth and Laudon Jane P., "Management Information Systems: Organization and Technology", (Prentice – Hall, International Edition, 1996).
24- Rigby. D., "The secret History of process Re-engineering (Planning Review, March – April, 1993).
25- Sanders, Donald H., "Computer Today", (New York: McGraw – Hill, Inc., 1985).
26. Vicki Sauter, " Decision Support Systems : An Applied

Managerial Approach,"' ( New York: John wiely & Sons, Inc., 1997).

27. Waston, H.J. and M.N. Frolick, " Determining information Requirement For An EIS," ( MIS Quarterly, September, 1993).

28. Ziguram and Kozar, " An Exploratory Study or Roles in Computer- Supported Groups, ( MIS Quarterly, 18 (3) , September, 1994).

# Glossary

## A -

| | |
|---|---|
| Accounting Information System | نظم المعلومات المحاسبية |
| Application Software | برامج التطبيقات |
| Application Software Package | حزم برامج التطبيقات |
| American Standard Code for Information Interchange | شيفرة المقاييس الامريكية لتبـــــادل المعلومات |
| Algorithm | الخوارزمية |
| Artificial Intelligence | الذكاء الاصطناعي |
| Attribute | خاصية |
| Analyst | محلل نظم |

## B -

| | |
|---|---|
| Basic | بيسك (لغة برمجة) |
| Batch processing | المعالجة بالدمغات |
| Binary system | العد الثنائي |
| Bit | البت ( 0، 1) |
| Bits per second | عدد البتات في الثانية |
| Byte = 8 bit | بايت |
| Business reengineering | اعادة هندسة الاعمال |
| Bus network | الشبكة الخيطية |

| | |
|---|---|
| C- | لغة البرمجة |
| CASE | هندسة البراجيات باستخدام الحاسوب |
| CAM | نظم الكومبيوتر المساندة للتصنيع |
| CAD | انظمة الكومبيوتر المساندة للتصميم |
| CD-ROM | الاقراص المدمجة |
| CPU | وحدة المعالجة المركزية |
| CPM | طريقة المسار الحرج |
| Coding | التشفير او الترميز |
| Conversion | التحويل الى النظام الجديد |
| Control unit | وحدة السيطرة |
| Computer – based MIS | نظم المعلومات الادارية المحوسبة |
| COBOL | لغة البرمجة للاعمال |
| Computer generations | اجيال الكومبيوتر |
| Computer Software | براجيات الكومبيوتر |
| Computer Hardware | براجيات الكومبيوتر |
| Computer operator | مشغل الكومبيوتر |
| Computer Centre | مركز الكومبيوتر |

**D -**

| | |
|---|---|
| Data | بيانات |
| Database | قاعدة بيانات |
| Database management system | نظام ادارة قاعدة البيانات |
| Data Manipulation language | لغة معالجة البيانات |
| Data flow diagram | مخططات تدفق البيانات |
| Data processing system | نظم معالجة البيانات |
| Data store | مخزن بيانات |
| Data structure | هيكل البيانات |
| Data conversion | تحويل البيانات |
| Data element | عنصر البيانات |
| Decision – making process | عملية صنع القرار |
| Decision tables | جداول القرار |
| Decision Tree | شجرة القرار |
| Desk – Top | حاسوب مكتبي |
| Digit | رقم من 0 – 9 |
| Disk Drive | مشغل اقراص |
| Disk operating system | نظام تشغيل اقراص |
| Diskette | قرص مرن |
| Distributed data processing | المعالجة الموزعة للبيانات |
| Distributed data bases | قواعد البيانات الموزعة |
| Document flow Diagrams | مخططات تدفق الوثائق |

| | |
|---|---|
| Down – top approach | مدخل التصميم من الاسفل الى الاعلى |

**E -**

| | |
|---|---|
| Electronic mail | البريد الالكتروني |
| End – user | المستفيد النهائي |
| Entities | الكينونات |
| Entity – relationships | العلاقات الكينونة |
| Entity – relationships Diagrams | مخططات الكينونة – العلاقات |
| Executive management | الادارة التنفيذية |
| Executive support systems | نظم المساندة التنفيذية |
| Executive Information Systems | نظم المعلومات التنفيذية |
| Expert systems | النظم الخبيرة |
| End – user software | برامج المستفيد النهائي |

**F -**

| | |
|---|---|
| Field | حقل |
| File | ملف |
| File Server | خادم ملفات |
| Filter | عامل تصفية |
| Financial Information System | نظام المعلومات المالية |
| Firm ware | برمجيات ثابتة |
| Flow chart | مخططات التدفق |
| Form | نموذج (كائن في قاعدة بيانات) |

| | |
|---|---|
| Floppy disk | قرص مرن |
| FORTRAN | لغة برمجة |
| Fourth – generation languages | لغات الجيل الرابع |
| Functional area | المجال الوظيفي |
| Functional management | الادارة الوظيفية |
| Functional Information Subsystems | النظم الفرعية الوظيفية للمعلومات |

**G -**

| | |
|---|---|
| Gigabyte | بليون بايت |
| Global Culture | الثقافة الكونية |
| Globalization | العولمة |
| Global Business | الاعمال الكونية |
| Global Management | الادارة الكونية |
| Global Strategy | الاستراتيجية الكونية |
| Global Enterprises | الشركات الكونية |
| Graphic Languages | اللغات المولدة للاشكال |
| Group decision support systems | نظم مساندة القرارات الجماعية |

**H -**

| | |
|---|---|
| Hard disk | القرص الصلب |
| Hard Control | السيطرة على الاجهزة |
| Hardware | عتاد الكومبيوتر |
| High level languages | لغات المستوى الاعلى |

| | |
|---|---|
| Hierarchical database | قاعدة البيانات الهرمية |
| Host computer | كومبيوتر مضيف |
| **I -** | |
| Information systems | نظم المعلومات |
| Information society | مجتمع المعلومات |
| Information economy | اقتصاد المعلومات |
| Information requirements | الاحتياجات من المعلومات |
| Information partnership | المشاركة بالمعلومات |
| Information superhighways | الطرق السريعة للمعلومات |
| Information resources | موارد المعلومات |
| Information cost | تكلفة المعلومات |
| Information quality | جودة المعلومات |
| Information roles | الادوار المعلوماتية للمدراء |
| Information management | ادارة المعلومات |
| Information planning | تخطيط المعلومات |
| Information expert | خبير المعلومات |
| Information and knowledge Industry | صناعة المعرفة والمعلومات |
| Inputs | مدخلات |
| Inputs specifications | مواصفات المدخلات |
| Inputs devices | وحدات الادخال |
| Inputs control | وحدات السيطرة على المدخلات |
| Integrated Information systems | نظم المعلومات المتكاملة |

| | |
|---|---|
| Internet | شبكة شبكات عالمية |
| **K-** | |
| Key field | حقل رئيسي |
| Kilobyte | الف بايت |
| Knowledge level systems | نظم المستوى المعرفي |
| Knowledge bases | قواعد المعرفة |
| Knowledge support systems | نظم مساندة المعرفة |
| Knowledge industry | صناعة المعرفة |
| Knowledge engineer | مهندس المعرفة |
| Knowledge dictionary | قاموس المعرفة |
| **L -** | |
| Local area network (LAN) | شبكة الاتصالات المحلية |
| Local Design | التصميم المنطقي |
| Local Design descriptions | مواصفات التصميم المنطقي |
| Low – level management | الادارة في الخط الاول (السفلى) |
| **M -** | |
| Machine language | لغة الآلة |
| Magnetic disk | القرص المغناطيسي |
| Main Frame | كومبيوتر (حجم كبير) |
| MIS | نظم المعلومات الادارية |
| Marketing Information Systems | نظام المعلومات التسويقية |

| | |
|---|---|
| Management level systems | نظم المستوى الاداري |
| Managerial decisions | القرارات الادارية |
| Managerial Information | المعلومات الادارية |
| Managerial – oriented | التوجه الاداري |
| Managerial problems | المشكلات الادارية |
| Many – to – many relationship | علاقة اطراف باطراف |
| Megabyte | مليون بايت |
| Microcomputer | الكومبيوتر الشخصي |
| Microprocessor | المعالجات الميكروية |
| Microsecond | واحد مليون من الثانية |
| Minicomputer | كومبيوتر متوسط الحجم |
| Milli second | الف من الثانية |
| Middle Management | الادارة الوسطى |
| Modem | جهاز تحويل الاشارات |
| **N-** | |
| Nassi – shneiderman | مخططات ناسي |
| Nano second | بليون من الثانية |
| Network | شبكة |
| Network analysis | التحليل الشبكي |
| Network databases | قواعد البيانات الشبكية |
| Network design | تصميم الشبكة |
| Networking Information Systems | نظم المعلومات الشبكية |

| | |
|---|---|
| Null field | حقل فارغ |
| **O -** | |
| O – A – V - | القيمة ، الخاصية ، الكائن |
| Office | مكتب |
| Office Automation Systems | نظم اتمتة المكاتب |
| Operational Management | الادارة التشغيلية |
| Operational Decisions | القرارات التشغيلية |
| Operational Level Management | الادارة في المستوى التشغيلي |
| Operational level systems | نظم المستوى التشغيلي |
| Optical disk | القرص الضوئي |
| Organization | المنظمة |
| Organization structure approach | مدخل الخارطة التنظيمية |
| Organizational Structure | الهيكل التنظيمي |
| Organizational Culture | الثقافة التنظيمية |
| Organizational re-engineering | اعادة الهندسة التنظيمية |
| Outputs | مخرجات |
| Outputs specifications | مواصفات المخرجات |
| Outputs controls | مراقبات المخرجات |
| Outsourcing | الاعتمادية |

**P -**

| | |
|---|---|
| Parallel processing | المعالجة المتوازية |
| PASCAL | لغة برمجة |
| Physical design | التصميم الطبيعي |
| Protocol | قواعد لتنظيم وتبادل المعلومات. |
| Program | برنامج |
| Programmers | مبرمجين |
| Programmer/Analyst | محلل / مبرمج |
| Programming | برمجة |
| Programming Decisions | قرارات برمجة |
| Programmable activities | انشطة مبرمجة |
| Prototyping | النمذجة |

**R -**

| | |
|---|---|
| RAM | ذاكرة الوصول العشوائي المباشر |
| ROM | ذاكرة القراءة فقط |
| Record | سجل |
| Relational databases | قواعد البيانات العلائقية |
| Report Generators | مولدات التقارير |
| Report Footer | تذييل الصفحات |
| Ring Networks | الشبكات الحلقية |
| Rule – based expert systems | النظم الخبيرة على القواعد |

**S -**

| | |
|---|---|
| Secondary storage | التخزين الثانوي |
| Security | أمن النظام |
| Semiconductors | اشباه الموصلات |
| Senior managers | مدراء الادارة العليا |
| Strategic Management | الادارة الاستراتيجية |
| Strategic Level | المستوى الاستراتيجي |
| Strategic Decisions | القرارات الاستراتيجية |
| Strategic Planning | التخطيط الاستراتيجي |
| Strategic roles | الادوار الاستراتيجية للمدراء |
| Software | البرامجيات |
| Software engineering | هندسة البرامجيات |
| Software systems | نظم البرامجيات |
| Sort | فرز |
| Spread sheet | برنامج عرض جدولي |
| Structured English | الانكليزية الهيكلية |
| Structured Decisions | القرارات الهيكلية |
| Structured Activities | الانشطة الهيكلية |
| Structured Analysis | التحليل الهيكلي |
| Structure charts | خرائط الهيكل |
| Star Networks | شبكات نجمية |
| Super computer | كمبيوتر سريع جداً |
| Systems Analysis | تحليل النظم |

| | |
|---|---|
| System Analyst | محلل النظم |
| System Descriptions | مواصفات النظم |
| System Development Approach | مدخل تطوير النظم |
| System Management | ادارة النظم |
| System Requirement | متطلبات النظم |
| Systems Life-cycle | دورة حياة النظم |
| Systems Approach | مدخل النظم |
| Systems Theory | نظرية النظم |
| Systems Design | تصميم النظم |
| Systems conversion | تحويل النظام |
| Systems testing | اختبار النظام |
| Systems Evaluation | تقييم النظام |
| Symbolic Programming | البرمجة الرمزية |
| Subsystems | النظم الفرعية |
| Sub-subsystems | النظم الفرعية — الفرعية |
| Simulation | المحاكاة |
| Simplex | الطريقة المبسطة للبرمجة |
| **T -** | |
| Telecommunication | اتصالات البيانات |
| Technical Feasibility | الجدوى التقنية |
| Terabyte | تريليون بايت |
| Testing | مرحلة الاختبار |

| | |
|---|---|
| Timesharing | المشاركة بالوقت |
| Transaction Processing Systems | نظم معالجة المعاملات (الاحداث) |
| Transaction Information Systems | نظم معلومات الاحداث |
| Top – Down approach | مدخل التصميم من الاعلى الى الاسفل |
| Top Management | الادارة العليا |
| Total Quality Management | ادارة الجودة الشاملة |
| Total System Approach | مدخل النظام الكلي |

**U -**

| | |
|---|---|
| User | المستفيد المستعمل |
| User interface | واجهة المستفيد |
| User – friendly systems | نظم صديقة للمستفيد |
| User – development | التطوير من خلال المستفيد |
| User requirements | احتياجات المستفيد |
| User satisfaction | رضا المستفيد |
| Uncertainty | عدم التأكد |
| Unstructured decision | قرارات غير هيكلية |
| Unstructured problems | مشكلات غير هيكلية |
| Unix | نظام تشغيل |

**V –**

| | |
|---|---|
| Value | قيمة |
| Value chain model | نموذج سلسلة القيمة |
| Value – cost analysis | تحليل التكلفة – القيمة |
| Value – added | القيمة المضافة |
| Variable rule | القاعدة التي تحتوي على متغير او اكثر |

**W -**

| | |
|---|---|
| What if analysis | تحليل (ماذا لو) |
| Word Processing Software | برنامج معالجة النصوص |
| Work stations | محطات العمل |
| World Wide Web | شبكة (WWW) |
| Working memory | الذاكرة العاملة في النظم الخبيرة |
| World Wide Web | مجموعة معلومات على الانترنت موصولة بارتباطات ($W_3$) |

*Dr. Sáad Yasin*

# *ANALYSIS & DESIGN OF INFORMATION SYSTEMS*



دار المناهج
للنشر والتوزيع